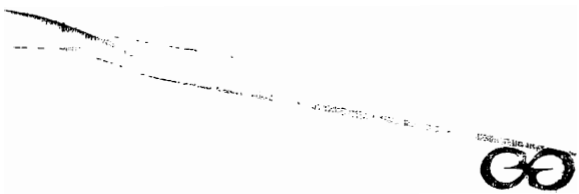
ALEXANDRU SURDU

Logică clasică şi logică matematică

EDITURA ŞTIINŢIFICĂ • BUCUREŞTI 1971



COLECȚIE ÎNGRIJITĂ DE POMPILIU CARAIOAN

LOGOS

I

PRINCIPII METODOLOGICE

Ce sens au avut irosirea atîtor fonduri şi pierderea atîtor vieţi omeneşti, pentru ca cineva să ajungă pe stînca stearpă, acoperită de gheaţă şi bătută de vînturi a Everestului, a fost întrebat primul om care după îndelungi eforturi a escaladat Everestul. De ce a trebuit să se facă toate acestea? Pentru că Everestul *există*, a fost răspunsul.

Referindu-se la Începutul filozofiei, Aristotel afirmă că omul a fost îndemnat să filozofeze datorită Mirării. Omul s-a mirat de faptul că *ceea ce este*, este aşa cum este. A cercetat *ceea ce este* (τὸ τί ἐστιν), a văzut că *este ceea ce a fost* (τὸ τί ἦν εἶναι) şi a conchis că *va fi* ceea ce este şi deci că *aşa trebuie să fie*. În acest sens, ceea ce este fiind Totul, iar Totul fiind infinit, omul este sortit unei veşnice mirări.

Omul, mirîndu-se de ceea ce este, a elaborat Ştiinţa, a elaborat pe „aşa trebuie să fie". Dar prin aceasta, „trebuie să fie" a devenit la rîndul său Ceva. Şi omul a început să se mire de propria sa creaţie. De ce „trebuie să fie" este aşa cum este? Datorită faptului că există o Raţiune de a fi, un λόγος, un Rost care face din ceea ce „trebuie să fie" pe „ceea ce este". Acest λόγος fiind a stîrnit omului Mirarea Mirărilor. Ceea ce a făcut ca adesea λόγος-ul să fie identificat cu Dumnezeu. Mai presus de toate a fost λόγος-ul, s-ar putea traduce începutul Evangheliei lui Ioan, şi λόγος-ul era la Dumnezeu şi Dumnezeu era λόγος-ul.

Aristotel a conceput Logica (doctrina λόγος-ului) drept Instrument al ştiinţelor (ὄργανον), *id est* a conceput-o drept disciplină în care λόγος-ul este λόγος a ceea ce „trebuie să

fie". Dar, pentru a fi raţiunea sau rostul a ceea ce „trebuie să fie", al ştiinţelor, λόγος-ul trebuia să fie studiat şi în sine şi pentru sine.

Raţiunea de a fi a ştiinţelor era, pentru Aristotel, *Demonstraţia.* O ştiinţă este Ştiinţă numai în măsura în care *demonstrează* că ceea ce este, trebuie să fie. Dar, Demonstraţia este un fel de *Silogism* şi Aristotel a fost nevoit să studieze în prealabil Silogismul. Acesta însă este alcătuit din judecăţi, iar judecăţile din noţiuni. Din această cauză, Aristotel a studiat *Judecata* şi *Noţiunea.*

Silogismul, Judecata şi Noţiunea nu pot fi socotite în sine instrumente ale ştiinţelor decît prin mijlocirea Demonstraţiei. Ele alcătuiesc domeniul pur al logicii. Studiul acestui domeniu nu se mai face în vederea căutării unui Rost al ştiinţelor, a unei Raţiuni de a fi ceva, ci în vederea cercetării Raţiunii însăşi. În această accepţie Logica nu mai este Instrument (ὄργανον), ci *Ştiinţă* (ἐπιστήμη).

Stoicii sînt primii care au considerat că Logica este o ştiinţă autentică. Obiectul Logicii nu îl constituie ştiinţele, ci formele logice (λόγοι). Dar pentru ei, Logica îşi pierde caracterul de Instrument.

Logicienii scolastici au menţinut ambele sensuri ale Logicii. Pentru ei însă, nu Logica *unică* este în acelaşi timp Ştiinţă şi Instrument, ci există *două* logici. Una, *logica minor*, care se ocupă cu studiul formelor logice în sine, numită şi *logică pură*, alta, *logica major*, numită şi *logica aplicată*, care se ocupă cu aplicaţiile formelor logice la diferite ştiinţe.

În fapt, este vorba de una şi aceeaşi logică privită din două puncte de vedere: în raport cu sine însăşi şi în raport cu celelalte ştiinţe.

Logica *clasică* sau logica *tradiţională* este în esenţă logica aristotelică (în aspectul ei de ştiinţă) plus aplicaţiile acesteia la nivelul ştiinţelor (în aspectul ei instrumental).

Logica *matematică*, ca şi cea clasică, a apărut la început drept Instrument al ştiinţelor — în prima fază ca instrument al matematicilor. *Logicismul* (prima orientare logico-matematică) a reprezentat tendinţa de a unifica logica şi matematica, fie reducînd logica la matematică (G. Boole), fie matematica la logică (Frege, Russell). Căutînd *fundamentele logice ale matematicilor moderne*, Temeiul lor, aşa cum a căutat şi Aristotel Raţiunea de a fi a ştiinţelor din vremea sa, logisticienii au

descoperit noi forme ale λόγος-ului. S-a constatat apoi că aceste forme nu sînt proprii numai matematicii, lucru observat încă de Leibniz (1646—1716), care considera *Calculul* cu astfel de forme demn de o *scientia generalis*. Calculul, ca ipostază a λόγος-ului, a trezit la rîndul său mirarea omului, care l-a şi alăturat divinităţii *(Dum Deus calculat, fit mundus)*. Ulterior *Formalismul* (o altă orientare logico-matematică) a dovedit că de fapt matematicile nu epuizează domeniul formelor logice, iar *Intuiţionismul* a demonstrat faptul că unele principii logico-matematice nu sînt universal valabile în matematici.

Dar, între timp, domeniul noilor forme logice a fost strict delimitat, iar logica matematică s-a constituit ca Ştiinţă. În procesul elaborării unei teorii a fundamentelor logice a matematicilor, logicienii au fost nevoiţi să generalizeze rezultatele obţinute şi să abordeze studiul formelor logico-matematice în pura lor esenţialitate, deci independent de aplicaţiile lor matematice.

Prin urmare, atît logica tradiţională cît şi logica matematică pot fi considerate în două accepţii: ca Ştiinţe şi ca Instrumente.

În calitate de Ştiinţe cele două logici sînt deosebite, atît ca *Obiect* (logica clasică studiază Noţiunea, Judecata şi Silogismul; logica matematică studiază forme logico-matematice) cît şi ca *Metodă* (prima utilizează metoda deducerii *ex principiis*, ultima, calculul sau metoda deducerii axiomatice). Raportarea lor în calitate de Instrumente duce însă la o problemă, care la vremea sa a stîrnit numeroase discuţii şi care este şi astăzi departe de a fi soluţionată, şi anume: ca Instrumente ale ştiinţelor, ambele au pretenţia de a fi universal valabile, *id est* atît logica clasică cît şi logica matematică se consideră că ar fi suficiente fiecare în parte pentru a justifica Raţiunea de a fi a oricărei ştiinţe. Cu alte cuvinte, deşi în calitate de Ştiinţe, cele două logici *sînt deosebite*, în calitate de Instrumente au *acelaşi obiect*, respectiv fundamentale ştiinţelor. Datorită faptului că cele două logici sînt deosebite, ar urma ca şi ştiinţele să aibă două fundamente deosebite, ceea ce ar fi absurd. În consecinţă numai una dintre cele două logici poate să constituie fundamentul ştiinţelor, dar care anume, LOGICA CLASICĂ SAU LOGICA MATEMATICĂ?

Problema, astfel pusă, şi aşa se pune de obicei, pare uşor de rezolvat. Este suficient să se constate care dintre cele două logici se aplică realmente în ştiinţele moderne (Prin „ştiinţe

moderne" înțelegîndu-se matematica și științele matematizate). Or, evident că acest rol revine logicii matematice. *Ergo*: logica matematică este Instrumentul științelor. Chiar admisă în această formă, soluția nu ar conține în sine respingerea logicii clasice ca știință, căci, în sine, ca logică pură, ea este de mult independentă de aplicațiile sale.

În fapt, situația apare cu totul altfel. Din moment ce logica tradițională nu se mai aplică la științele moderne, s-a considerat că, nu numai în calitate de Instrument, ci și în calitate de Știință, ea este inutilă. La această concluzie s-a ajuns identificîndu-se *eronat* Obiectul logicii pure cu obiectul aplicațiilor sale. Deci, dacă obiectul este același, atunci și știința acestui obiect trebuie să fie aceeași. Reprezentanții logicii matematice au căutat să dovedească acest lucru, încercînd să includă problematica logico-clasică în cea logico-matematică. Mai precis, au căutat să reducă Noțiunea, Judecata și Silogismul la formele logico-matematice. Dacă formele clasice se dovedesc a fi forme logico-matematice, și dacă ultimele legi ale logicii, cum considera G. Boole, sînt legi logico-matematice, iar silogistica clasică poate să apară drept un Calcul (ceea ce a încercat să facă și Leibniz), atunci atît Obiectul, cît și Metoda logicii clasice trebuie să fie identice cu ale logicii matematice. *Ergo*: nu există decît *o singură* logică, cu Obiectul și Metoda sa, iar aceasta este LOGICA MATEMATICĂ.

Dacă argumentele logico-matematice se bazează pe aplicațiile logicii pure, argumentele logico-clasice, dimpotrivă, se bazează pe tradiția pur logică. În fața faptului evident că științele moderne sînt cosubstanțiale cu logica matematică, logicienii clasici au considerat că logica matematică nu este în realitate decît o disciplină matematică, o algebră, care nu are nimic comun cu Logica. Ea se aplică într-adevăr la matematici, este un Calcul, dar nu poate fi tratată independent de matematici și deci nu este Logică. Formele logice sînt forme raționale care nu au nimic comun cu formele matematice și deci nici cu Calculul. Formele logico-matematice nu sînt decît funcții, operații sau relații matematice, extinse uneori nepermis și la domeniul logic, rezultatul acestei extinderi este, cum afirma clasicul J. Maritain, întru totul străin de Logica însăși. *Ergo*: independent de aplicațiile sale la științele moderne, există *o singură* logică, cu Obiectul și Metoda sa, iar aceasta este LOGICA CLASICĂ.

Scopul nostru este, ca pe baza distincției dintre cele două accepții ale Logicii (Știință și Instrument), să căutăm o formulare adecvată alternativei LOGICĂ CLASICĂ SAU LOGICĂ MATEMATICĂ, și în consecință, să găsim o soluție pe temeiul căreia se pot valorifica ambele răspunsuri, în așa fel încît disjuncția să fie menținută, dar *să nu devină exclusivă.*

Premisele de la care pornim sînt următoarele: (1) aplicațiile logicii matematice în științele moderne și în tehnică sînt evidente, (2) logica matematică și-a precizat Obiectul și Metoda și a devenit o Știință ce poate fi studiată și independent de aplicațiile sale, (3) ultimele rezultate matematice dovedesc faptul că logica matematică nu numai că nu se identifică cu matematica, dar principiile sale sînt numai parțial valabile în matematicile moderne, (4) încercările de a identifica formele logico-clasice cu cele matematice și Metoda clasică cu Calculul au eșuat, (5) în ultimele lucrări logico-matematice se renunță explicit la tendința de a identifica cele două logici (6) logica clasică, deși nu se mai aplică actualmente în științele cu profil matematic, are totuși aplicații în celelalte științe.

Pe baza acestor premise apar trei probleme esențiale: (1) care este raportul dintre cele două logici în calitate de științe, respectiv care este raportul dintre obiectele și metodele lor, (2) care este raportul dintre aplicațiile celor două Științe și (3) care este în genere raportul dintre cele două accepții ale logicii, ca Știință și Instrument.

1. În calitate de Științe cele două logici trebuie să fie tratate în pura lor esențialitate, independent de aplicațiile lor. Faptul că una sau cealaltă are mai multe sau mai puține aplicații nu trebuie să reprezinte un criteriu de preferință a unor forme în dauna celorlalte. Nu există forme *superioare* și forme *inferioare.* Aceste calificative nu sînt de ordin pur logic. Formele logice sînt numai *simple* sau *complexe.* În pura lor esențialitate ele subzistă unele prin celelalte, simplu prin complex, complexul prin simplu. Reducerea logicii clasice la Silogistică și încercarea de a o axiomatiza a evidențiat tocmai problemele legate de interpretarea componentelor silogistice. Raportul dintre obiectele celor două logici nu trebuie pus numai în principiu și aplicat la o singură formă. Este necesară (a) abordarea separată a fiecărei forme logice luată în sine și pentru sine pentru a surprinde specificul fiecăruia și deosebirea dintre cele două tipuri de forme — nu

în ansamblu, ci în parte și (b) este necesară o generalizare a principiilor fundamentale proprii fiecăreia dintre cele două tipuri de forme luate în pura lor esențialitate — nu în anumite cazuri particulare. Prima cerință garantează o raportare corectă și complexă între obiectele celor două științe, a doua — o raportare corectă și esențială a celor două metode.

2. Aplicațiile celor două științe (calitatea lor de Instrumente) trebuie privite concret-istoric. Conceptul de Instrument al științelor are mai multe semnificații: (a) instrument necesar construcției științifice, (b) instrument permanent al științei (sensul de logică aplicată) și (c) instrument necesar fundamentării științifice.

(a) În calitate de instrument al construcției științifice Logica are un rol limitat în timp. Ea intervine în perioada de început a elaborării științifice. Aceasta este cea mai rodnică perioadă din punct de vedere logic, căci o dată cu elaborarea științei se elaborează în fapt și doctrina logică. Referindu-ne la raportul dintre Logică și Matematică, deși pentru logica clasică ar fi necesară și surprinderea altor raporturi, constatăm că logica aristotelică a fost elaborată concomitent cu elaborarea geometriei euclidiene (probleme comune fundamentale: Definiția și Demonstrația); logica matematică a fost elaborată concomitent cu matematica modernă (problemele lor fundamentale fiind comune). Dar dezvoltarea ulterioară a matematicilor, în ambele cazuri (mai evident în ultimul — ritmul dezvoltării fiind accelerat), a trebuit să se realizeze conform necesităților imanente domeniului pur matematic. Logica nu este un instrument perpetuu al construcției științifice.

(b) Se spune adesea că orice știință este o logică aplicată. Este, dar în fapt, nu este *numai* o logică aplicată. Conceptul de logică a științei presupune tocmai surprinderea specificului fiecărei științe față de principiile generale ale Logicii. Logica aplicată presupune într-adevăr forma logică și aplicația sa, dar unitatea celor două componente nu mai este conformă întru totul nici formei logice nici obiectului la care se aplică, ci legilor specifice ale fiecărei științe. Știința este a generalului, nu a obiectului individual, dar fiind a generalului, ea nu este totuși a formei logice.

(c) Ca instrument al fundamentării științifice, Logica intervine *a posteriori*, ea are menirea de a surprinde și a rezolva

anumite dificultăți, ivite în special datorită decalajului inerent care se produce în cadrul fiecărei științe între principiile logice și aplicațiile lor. Este al doilea moment rodnic din punct de vedere logic, căci presupune în primul rînd revizuirea ansamblului logic din punctul de vedere al eficacității sale practice.

Avînd în vedere cele trei accepții ale Instrumentului și faptul că ansamblul științelor nu se reduce la științele matematizate, devine evident că atît logica clasică, cît și cea matematică *au fost* (a) instrumente ale construcției științifice; (b) *sînt* instrumente permanente ale științelor, fără a fi instrumente permanente ale *aceleiași* științe și fără a epuiza prin aplicație domeniul științific; (c) *sînt* instrumente ale fundamentării științifice în cadrul științelor la care pot fi aplicate.

3. Referindu-ne la raportul dintre accepția de Știință și Instrument și în special la caracterul concret-istoric pe care îl presupune a doua accepție a Logicii, conchidem că din punct de vedere pur logic primul aspect este esențial. O dată descoperite anumite forme logice (prin sau fără intermediul explicit al științelor) care pot fi justificate în sine și pentru sine, ele devin Obiecte ale cercetării științifice, chiar dacă aplicațiile lor nu sînt posibile *hic et nunc* sau chiar dacă în sine sînt inaplicabile, și mai mult, chiar dacă admiterea lor ar aduce prejudicii celorlalte științe sau practicii în genere.

Referindu-se la științele legate implicit de tehnică și de practica de producție, O. Becker le caracterizează perfect prin *Naturam renuntiando vincimus*. Aceste științe, cu eficacitate practic materială, nu-și pot permite să abandoneze cercetările empirice, eficiente, urmărind cunoașterea *Esenței* naturii, ci sînt nevoite să renunțe la o asemenea cunoaștere. Dar Știința în genere nu are acest drept, cu atît mai mult cu cît în ultimele două milenii s-au trasat deja limitele și a fost înălțat eșafodajul unei construcții metafizice pe care nu o mai pot atinge Spațiul și Timpul. Cineva poate, firește, să se retragă pe o insulă nelocuită și să trăiască în caverne. Acela va fi un om, dar nu mai poate fi Omul.

L. Couturat spune, cu un ton destul de tragic, că „Nu se va ști niciodată cît de scump a plătit spiritul uman opere

atît de perfecte, ca *Organonul* lui Aristotel ... nici cu cît au întîrziat progresul științelor, descurajînd inovatorii ..."[1].

Pentru ce a trebuit spiritul uman să plătească atît de scump? De ce să întîrzie progresul științelor pentru niște forme logice abstracte lipsite în sine de orice eficacitate practică? Deoarece aceste forme logice, în pura lor esențialitate, alcătuiesc un Everest Metafizic și deoarece acesta *există*.

[1] L. Couturat, *La logique de Leibniz*, Paris, 1901, p. 440.

II

LOGICIENII MODERNI DESPRE LOGICA CLASICĂ

În unele tratate moderne de logică, logica clasică sau tradițională este adesea numită „logică filozofică" *(philosophical logic)*[1]. În această accepție, disputa referitoare la raportul dintre logica *matematică* și logica *filozofică* s-ar putea reduce la raportul dintre *matematică* și *filozofie*. Concret-istoric, această reducere ar părea îndreptățită. Pozitivismul logic (noul pozitivism), ai cărui reprezentanți nu numai că au adoptat poziția logico-matematică, dar au și participat efectiv la elaborarea ei, se remarcă tocmai prin tendința de a infirma posibilitatea filozofiei. Pozitivismul logic reduce filozofia la o „logică a științei", mai precis la „analiza logică a limbajului științific". Ilustrativă în această privință este lucrarea lui R. Carnap din 1931 *Die Überwindung der Metaphysik durch logische Analyse der Sprache.* Această logică a limbajului *(Logik der Sprache)* reprezintă în fapt fundamentul logico-matematic al analizei limbajului. Considerînd că „... logica tradițională *(id est* aristotelico-scolastică) este un instrument cu totul inadecvat pentru acest scop ..."[2], Carnap încearcă să fundamenteze analiza limbajelor științifice (din aritmetică, geometrie, fizică și biologie) cu ajutorul sistemelor sintactice ale logicii matematice. Reducerea filozofiei la logică, mai precis la o logică de tip matematic, este analogă identificării antice a obiectului filozofiei cu obiectul matematic. Pe această

[1] Cf. H. B. Curry, *Foundations of mathematical logic*, Mc Graw-Hill Book Company, 1963, p. 1.

[2] R. Carnap, *Introduction to symbolic logic and its applications*, New York, 1958, p. 3.

linie, Pitagora poate fi considerat un „strămoș" al matematismului.

După cum afirmă Aristotel, pitagoreicii considerau „că numerele sînt lucrul cel mai de seamă din lume, că elementele numerelor sînt elementele tuturor lucrurilor și că întregul univers se reduce la număr și armonie" (τὸν ὅλον οὐρανὸν ἁρμονίαν εἶναι καὶ ἀριθμόν)[3]. Din punct de vedere pitagoreic, filozofia se reduce la o *matematică universală*. Deși ulterior s-a renunțat la identificarea lucrurilor cu numerele (după cum ne informează Aristotel, chiar Platon separase deja numerele de lucrurile sensibile), ideea unei matematici universale a dăinuit. („Cartea lumii, spunea Galileo Galilei, este scrisă în limba matematică"). Ideea apare explicit la Descartes *(Mathesis universalis)* și la Leibniz, unde ia forma unei științe generale *de arte combinatoria*, apropiată ca metodă de un calcul logico-matematic.

Leibniz afirmă: „Am descoperit un fapt uimitor, respectiv faptul că toate tipurile de propoziții și deducții adevărate pot fi reprezentate prin numere"[4]. Este evident că în această situație numerele nu se mai raportează direct la lucruri, ci la propoziții *despre lucruri*. Se poate lua ca exemplu, ceea ce Leibniz numește „regula generală a Characteristicii", *id est* faptul că o expresie oarecare poate fi reprezentată printr-un număr, care se obține prin înmulțirea altor numere. Astfel: dacă „ființă" este a, „om" b și „rațional" c, se obține b = ac, deoarece „omul este ființă rațională", și dacă „ființă" este 2 și „rațional" 3, atunci „om" este 6, căci $3 \times 2 = 6$. Din aceasta urmează, afirmă Leibniz, că în fiecare propoziție categorică numărul subiectului trebuie să fie divizibil prin numărul predicatului. De exemplu: „Omul este o ființă", b se devide prin a sau 6 prin 2 $\left(\frac{b}{a} = c \text{ sau } \frac{6}{2} = 3\right)$[5].

Dar această reprezentare numerică nu era decît o perfecționare a notației aristotelice. Faptul descoperit de Leibniz era într-adevăr „uimitor", dar el nu a dus la nimic nou în logică, deoarece Leibniz a pornit și a reajuns la aceleași rezultate, cunoscute deja, respectiv la aceleași forme logice: Noțiune,

[3] Aristoteles, *Metaphysica*, A, 5, 986 a, 2—3.
[4] G. W. Leibniz, *Fragmente zur Logik*, Akademie-Verlag, Berlin, 1960, p. 15.
[5] *Ibidem*, pp. 194—195.

Judecată, Silogism. B. Russell, care se referă pe larg la una dintre aceste forme (judecata), consideră că Leibniz nu a reușit să depășească tradiția, deoarece credea că „fiecare propoziție, în ultimă instanță, este reductibilă la o propoziție care atribuie unui subiect un predicat"[6]. Prin această credință că propozițiile în ultimă instanță au un subiect și un predicat, Leibniz, afirmă pe bună dreptate Russell, nu se deosebește cu nimic, nici de predecesorii, nici de succesorii săi[7]. Situația este evidentă, deoarece atît logica, cît și matematica se găseau aproximativ la același nivel de dezvoltare. În aceste condiții, aplicarea uneia la cealaltă nu putea să aducă nimic nou. Noutatea era abia în curs de elaborare; ce-i drept, Leibniz poate fi considerat inițiatorul ei (este vorba de conceptul matematic al funcției).

În aparență, încercarea lui G. Boole (1815—1864): de a despărți logica de metafizică și de a o asocia matematicii[8], de a transforma logica într-o „știință exactă" prin „exprimarea legilor sale în limbajul simbolic al unui calcul"[9], nu depășește *în principiu* poziția lui Leibniz. În fapt, însuși Boole, transformînd logica într-un calcul algebric, constată: (1) principiile fundamentale ale logicii *(the ultimate laws of Logic)* sînt principii de timp matematic[10]; (2) că nu orice operație logică poate fi redusă la formele clasice, respectiv nu orice inferență este silogistică[11]; (3) că în afara operațiilor cunoscute pot fi exprimate și „operații arbitrare ale intelectului"[12]. În această situație, logica obișnuită nu mai coincide cu logica lui Boole. Logica obișnuită nu numai că nu este simbolizată, dar ea are principii și forme cu ajutorul cărora *nu pot fi abordate toate operațiile logice.* Metoda analizei matematice a logicii, inițiată de G. Boole *(mathematical analysis of Logic)*, a dus la rezultate remarcabile în domeniul logic abia în momentul în care matematica însăși obținea asemenea rezultate. Începînd cu

[6] B. Russell, *La philosophie de Leibniz*, Paris, 1908, p. 10.

[7] *Ibidem*, p. 17.

[8] G. Boole, *The mathematical analysis of logic*, Oxford, 1951, p. 13.

[9] G. Boole, *An investigation of the laws of thought*, New York, 1954, p. 1.

[10] *Ibidem*, p. 11.

[11] *Ibidem*, p. 10.

[12] *Ibidem*, p. 6.

definiția funcției dată de L. Euler (1707—1783), continuînd cu analiza funcțiilor discontinue (J. B. Fourier, 1768—1830) și cu cercetările lui L. Dirichlet (1805—1859) și B. Riemann (1826—1866), în matematică se precizează *conceptul de funcție*[13]. După cum remarcă J. M. Bocheński[14], este meritul lui G. Frege (1846—1925) de a fi generalizat conceptul de funcție și de a fi elaborat o teorie a funcțiilor logice — formațiuni logice între totul deosebite de cele logico-tradiționale. Acesta este momentul în care apare propriu-zis problema raportului dintre logica *tradițională* și *noua* logică.

Există formațiuni logice ce nu au fost abordate din punct de vedere logico-tradițional. Logica matematică, după elaborarea ei în formă modernă, respectiv după apariția lucrării *Principia Mathematica* (1910) a lui Whitehead și Russell, a pus în evidență ansamblul acestor formațiuni. Istoricii de orientare logico-matematică au descoperit însă încercări mai vechi, chiar în logica antică, de abordare „rudimentară"[15] a noilor probleme logice. În plus, logica matematică, chiar de la început (Boole), a reconsiderat și a fundamentat pe baze noi vechea logică.

„Există o singură logică"[16], afirmă A. Menne. Aceasta este logica matematică sau logistica. Ea este „forma modernă a logicii"[17]. „Polemica dintre partizanii logicii tradiționale și ai logisticii se bazează aproape exclusiv pe neînțelegere și lipsă de competență"[18]. Conform acestei poziții, logica matematică epuizează întreaga sferă a logicii. Ea abordează atît problematica tradițională, cît și noua problematică. Din acest punct de vedere ea este (1) superioară logicii tradiționale, care nu utilizează simbolismul, și (2) este mai cuprinzătoare decît aceasta. „Logica simbolică, afirmă H. N. Lee, este viguroasă *(powerful)* și atinge o mai mare precizie decît logica

[13] Cf. O. Becker, *Fundamentele matematicii*, București, 1968, pp. 247—253.

[14] J. M. Bocheński, *A history of formal logic*; University of Notre Dame Press, 1961, p. 268.

[15] E. W. Beth, *The foundations of mathematics*, Amsterdam, 1965, p. 53.

[16] A. Menne, *Gestalten der Logik*, în „Studium Generale", nr. 3, 1966, p. 160.

[17] Bocheński — Menne, *Grundriss der Logistik*, Paderborn, 1965, p. 11.

[18] *Ibidem*, p. 12.

tradițională, în plus conține logica tradițională ca parte a sistemului său"[19]. Reducînd „întreaga logică tradițională veche" la teoria relațiilor dintre clase, logica tradițională alcătuind un mic fragment al acesteia[20], A. Tarski conchide *consequenter prioribus* că logica tradițională este o parte a logicii matematice. Față de aceasta și față de cerințele celorlalte științe, ea este cu totul lipsită de interes *(is entirely insignificant)*[21].

Prin urmare, deși inițial (Leibniz, Boole) scopul logicii matematice era de a perfecționa logica tradițională, ulterior aceasta s-a dovedit a fi ceva cu totul lipsit de importanță față de obiectivele logicii matematice. Problemele logico-matematice esențiale au devenit tocmai acelea care nu au nimic comun cu cele tradiționale.

Istorici de orientare logico-matematică, ca L. Couturat sau logicieni ca E. W. Beth, au arătat că problematica tradițională, și în speță cea aristotelică, a constituit chiar un „formidabil obstacol"[22] în elaborarea logicii matematice. Acest lucru a fost subliniat adesea și de B. Russell: „Logica veche încătușează gîndirea, cea nouă îi dă aripi"[23]. Conform acestei orientări, după care logica tradițională apare ca „o tradiție plină de absurdități"[24], există, ce-i drept, o singură logică, dar aceasta este cu totul altceva decît „logica" tradițională sau clasică, care nu este decît o perioadă „barbară" *(the barbaric clasical period)*[25] în istoria logicii.

Se pare, după cum considera J. Cavaillès, că aceasta este o atitudine proprie matematicienilor, căci „Matematicianul nu are nevoie să cunoască trecutul, pentru că vocația lui este de a-l refuza .... în măsura în care respinge autoritatea tradiției ... numai în această măsură este el matematician..."[26]

Referindu-se la „opoziția" dintre logica matematică și logica tradițională, J. Łukasiewicz arată că aceasta se referă în spe-

[19] H. N. Lee, *Symbolic logic*, London, 1962, p. 4.
[20] A. Tarski, *Introduction to logic*, New York, 1963, p. 76.
[21] *Ibidem*, p. 19.
[22] E. W. Beth, *op. cit.*, p. 52.
[23] B. Russell, *Méthode scientifique en philosophie*, Paris, 1929, p. 52.
[24] *Ibidem*, p. 33.
[25] J. M. Bocheński, *A history of formal logic*, p. 412.
[26] J. Cavaillès, *Studii asupra teoriei mulțimilor*, București, 1969, p. 17.

cial la tipurile moderne[27]. Logicianul polonez încearcă să demonstreze că logica lui Aristotel este diferită de cea tradițională și are multe puncte comune cu cea matematică. Silogistica lui Aristotel, afirmă Łukasiewicz, este un mic fragment al teoriei lui Lesniewski[28]. „Aristotel, remarcă cu altă ocazie Łukasiewicz, nu este răspunzător de faptul că după multe secole silogistica sa, sau mai degrabă o formă coruptă a acestei silogistici, a fost singura logică cunoscută de filozofi"[29]. „Dacă găsiți o carte sau un articol în care nu este făcută diferența dintre silogismul tradițional și cel aristotelic, puteți fi siguri că autorul este un ignorant în logică..."[30]. Din această perspectivă, logica tradițională nu numai că nu are nimic comun cu cea matematică, dar ea ar fi diferită chiar și de tradiția aristotelică sau scolastică.

Alți logicieni, ca P. F. Strawson, consideră că „Logica tradițională conține două părți, dintre care una a fost considerabil mai dezvoltată decît cealaltă. Cea mai puțin dezvoltată se ocupă în mod sumar cu formele ipotetice și disjunctive ..."[31]. Deși, în cele din urmă, ambele părți ar putea fi incluse în logica modernă, apare ideea că logica matematică studiază un domeniu căruia nu i s-a dat decît o importanță secundară în vechea logică.

Pe de altă parte, formalistul H. B. Curry admite existența a *două* logici: logica (1), sau logica filozofică, și logica (2) sau logica matematică. Curry consideră că „... logica matematică este independentă de logica (1) ..."[32]. Logica (1) studiază regulile sau principiile raționării corecte și este o ramură a filozofiei, pe cînd logica (2) sau logica matematică este o ramură a matematicilor „logica matematică include studiul fundamentelor matematicii"[33]. Această poziție, conform căreia logica

[27] J. Łukasiewicz, *Elements of mathematical logic*, Warszawa, 1963, p. 8.

[28] *Ibidem*, p. 15.

[29] J. Łukasiewicz, *Aristotle's syllogistic from the standpoint of modern formal logic*, Oxford, 1958, p. 131.

[30] *Ibidem*, p. 21.

[31] P. F. Strawson, *Introduction to logical theory*, p. 152.

[32] H. B. Curry, *Outlines of formalist philosophy of mathematics*, Amsterdam, 1951, p. 65.

[33] Idem, *Foundation of mathematical logic*, p. 1.

matematică este separată de cea filozofică și alăturată matematicii, este susținută de numeroși logicieni, ca: R. Feys, Dubarle, Goosstein, S. K. Langer și alții[34].

•

Principalele poziții caracteristice modului în care este considerată logica tradițională din punct de vedere logico-matematic pot fi rezumate astfel:

(1) Logica matematică este o logică universală, aplicabilă oricărui limbaj științific. Ea înlocuiește atît filozofia, cît și logica tradițional-filozofică.

(2) Logica matematică studiază anumite formațiuni logice, deosebite de cele logico-clasice.

(3) Logica matematică este singura logică. Este forma modernă a logicii. Ea include logica tradițională și este mai cuprinzătoare decît aceasta.

(4) Logica tradițională este o perioadă barbară din istoria logicii. Logica matematică nu include logica tradițională, ci logica antică.

(5) Logica matematică studiază un domeniu logic superficial tratat în logica clasică. Ea dezvoltă și extinde studiul acestui domeniu.

(6) Logica matematică aparține matematicii, cea clasică filozofiei.

Remarcăm cu această ocazie că în logica matematică nu există încă o poziție unitară, o atitudine precisă față de logica tradițională. Faptul că aceste poziții diferite sînt susținute încă de logicieni cu mare prestigiu nu ne permite să considerăm că, din punct de vedere logico-matematic, una sau alta ar fi mai mult sau mai puțin îndreptățită.

[34] Cf. A t h. J o j a, *Studii de logică*, vol. II., București, 1966, pp.145—149.

III

LOGICIENII CLASICI DESPRE LOGICA MATEMATICĂ

După cum remarcă și O. Becker, concepția lui Aristotel este „net opusă" teoriei lui Platon, după care obiectele matematicii ar ocupa un loc intermediar între lumea ideilor și lumea lucrurilor individuale[1]. Pentru Aristotel, lucrurile nu numai că nu sînt numere, cum considerau pitagoreicii, ci, în calitatea lor de substanțe prime, lucrurile sînt și singurele care există ca atare, pe cînd numerele subzistă numai în funcție de acestea. Nu există o lume a numerelor, după cum nu există nici o lume a ideilor. Lucrurile au anumite forme care pot fi separate prin abstractizare. „Cu aceste forme, spune Aristotel, se ocupă și matematicianul, dar nu le studiază, ca și cum ar fi un corp fizic, pe care ele îl delimitează, el nu cercetează atributele ca fiind atribute ale unor astfel de corpuri. De aceea, el separă obiectele matematice, căci în gîndire ele sînt separabile ... atributele inseparabile, care însă nu sînt privite ca proprietăți ale unui anumit corp, ci sînt cercetate prin abstracție, constituie obiectul de studiu al matematicianului..."[2]. Domeniul matematic, ca și domeniul fizic, este limitat. Studiul matematic al realității este un studiu *parțial*, el ne oferă ce-i drept cunoștințe despre *anumite* atribute ale lucrurilor individuale și ale realității, dar acest studiu nu poate epuiza realitatea în general, multitudinea calitativă a atributelor sale. În acest sens, matematica, ca și fizica fac parte din corpul

[1] O. Becker, *Măreția și limitele gîndirii matematice*, București, 1968, p. 94.

[2] Aristoteles, *Physica*, II, 2, 193 b — 194 a (citat după O. Becker, *Fundamentele matematicii*, p. 143).

științelor naturii, unde fiecare știință își aduce contribuția sa (limitată) la studiul realității. Numai filozofia este știința care studiază realitatea în genere, „Ea este știința existenței ca existînd în genere și nu conform părților sale" (ἡ ἐπιστήμη τοῦ ὄντος ἧ ὄν καθόλου καὶ οὐ κατὰ μέρος)[3].

În concepția aristotelică, devenită clasică și tradițională, matematica este o știință particulară, subordonată filozofiei. Principial vorbind, *metoda* matematică (sau o eventuală *logică* matematică), ca de altfel metoda oricărei științe particulare, nu numai că nu poate înlocui filozofia, dar este implicit subordonată filozofiei.

Logica, în sens tradițional, este Instrumentul general al științelor (ὄργανον)[3] și implicit este și un instrument al matematicii. Formele logice sînt socotite forme universal *valabile*. Logica studiază aceste forme în calitatea lor de forme în genere. Aplicațiile formelor logice la diversele științe particulare pun în evidență particularitățile concrete ale modalității lor specifice de subzistență.

Referindu-se la lucrările de logică simbolică ale lui G. Boole, A. Peirce, J. Venn, și E. Schröder, logicianul clasic german W. Wundt arată că în privința formelor judecății, logicienii amintiți nu reușesc să surprindă decît „un caz particular al transformărilor pe care le suferă judecățile"[4], este vorba de „judecățile de identitate". Logicianul clasic francez Ed. Goblot arată că logistica se aplică în raționamentul matematic, dar scopul logicii nu este de a se ocupa „numai cu demonstrația matematică", ci și cu „raționamentul în genere"[5]. Conform acestei poziții, formulele logico-matematice, tratate în noile lucrări de logică simbolică, nu sînt altceva decît „... *subsumări* ale formelor fundamentale ale gîndirii logice"[6]. În acest sens „Deosebirea propriu-zisă dintre logică și matematică constă în aceea că noțiunile logice sînt mai extinse, raporturile lor nu pot fi reduse la raporturi numerice. De unde rezultă că logica este știința cea mai generală, care include matematica drept o disciplină specială"[7]. Deci logica clasică este mai

[3] Aristoteles, *Metaphysica*, K, 3, 1060 b, 31—32.
[4] W. Wundt, *Logik*, vol. I, Stuttgart, 1906, p. 236.
[5] Ed. Goblot, *Traité de logique*, Paris, 1941, p. XIX.
[6] W. Wundt, *op. cit.*, p. 236.
[7] *Ibidem*, p. 245.

cuprinzătoare decît cea matematică, pe care o include ca un caz particular.

În privința noutății pe care o aduce logica matematică, părerile sînt împărțite. C. Boyer definește logistica drept „arta însemnării și a deducerii relațiilor logice cu ajutorul simbolurilor, în mod asemănător procedeului matematic"[8]. El menționează părerea lui Luquet, după care „perfecționările logistice nu sînt decît o prelungire a logicii tradiționale"[9], dar și părerile lui Peano, Couturat, Schröder și Russell, după care „au fost descoperite noi relații și aplicații logice".

Referindu-se la un pasaj în care L. Couturat critică logica tradițională, care ar fi privată de posibilitatea de a exprima anumite propoziții de relație[10], cum ar fi propoziția „A este mai mare decît B", în care logica matematică surprinde relația „mai mare decît", clasicul francez D. J. Mercier arată că în fapt și în logica-clasică este surprinsă această relație. Afirmația lui L. Couturat se bazează pe înțelegerea greșită a sensului clasic al copulei[11]. În cazul judecăților de relație, termenii relației devin subiectul judecății, iar relația (πρός τι, *ad aliquid*) devine predicat[12]. Același lucru este susținut și de clasicul Ed. Goblot. „În judecata „*A* este egal cu *B* (*A* = *B*) copula nu este semnul =, ci verbul *a fi* ca în orice judecată categorică"[13]. În acest sens, judecata ar putea să ia forma „Raportul dintre *A* și *B* este egalitatea"[14]. Cu alte cuvinte, numai aparent logica matematică ar trata forme deosebite de cele clasice. În realitate aceste forme pot fi studiate și logico-clasic, formele clasice fiind mai generale și presupunîndu-le implicit și pe cele matematice.

Pe de altă parte, referindu-se la aceeași problemă a relațiilor, de data aceasta vizînd considerațiile lui Russell[15], J. Maritain arată că în aceste cazuri este vorba de două fapte deosebite. În propoziția „Pierre și Louis sînt veri primari" este vorba

[8] C. Boyer, *Cursus philosophiae*, vol. I, Paris, 1935.
[9] G. H. Luquet, *Logique formelle*, Paris, 1925, p. 96.
[10] L. Couturat, *op. cit.*, pp. 432—434.
[11] D. J. Mercier, *Logique*, Louvain — Paris, 1922, p. 133.
[12] *Ibidem*, p. 134.
[13] Ed. Goblot, *op. cit.*, p. 186—187.
[14] *Ibidem*, p. 188.
[15] B. Russell, *La philosophie de Leibniz*, p. 14.

despre *doi* indivizi reali, dar despre *un singur subiect logic*[16]. Între indivizii reali există un anumit raport determinat, dar în judecată nu există decît raportul dintre subiect și predicat. A considera că există judecăți speciale de relație înseamnă a identifica *subiectul logic* cu *subiectul real.* În judecata „cinci sute de oameni trec pe stradă" nu sînt 500 de subiecte logice ș.a.m.d. Din aceste considerații reiese faptul că relațiile studiate de logica matematică sînt „altceva decît enunțurile și prin urmare sînt străine de domeniul logicii"[17]. Poate fi elaborat un sistem de semne, dar acesta, afirmă J. Maritain, se poate aplica numai „într-un domeniu limitat, cum ar fi domeniul algebrei"[18]. „Logistica este ceva *esențialmente diferit* de Logică"[19] Cele două discipline „sînt separate, străine una de cealaltă — și care, dacă sînt înțelese corect, nu se pot contrazice, deoarece în realitate ele nu tratează despre același subiect"[20].

Logistica, afirmă J. Tricot, este o disciplină specială „străină de litera și spiritul logicii clasice"[21]. Ea reprezintă studiul „expresiilor ideografice" și al „combinării lor mecanice", reprezintă „arta de a se dispensa de gîndire"[22]. Același lucru îl afirmase și J. Maritain; „Logistica este arta care tratează nu despre gîndire, ci despre semnele gîndirii, și care își propune să se dispenseze de gîndire."[23] Este interesant faptul că, de pe o poziție cu totul contrară clasicismului, J. Łukasiewicz afirmase același lucru despre logica matematică care pentru el reprezenta logica în genere („Nu este adevărat că logica este o știință a legilor gîndirii. Acesta nu este obiectul logicii ...")[24].

Fiind „esențialmente diferită" de logica clasică, logistica sau logica matematică nu are nici o valoare propriu-zis logică. Criticile pe care reprezentanții logicii matematice le fac la adresa celei clasice sau aristotelice, afirmă J. Tricot, sînt adesea stîngace și dau dovadă de o ignoranță redutabilă[25]. Refe-

[16] J. Maritain, *Petite logique*, Paris, 1923, p. 122.
[17] *Ibidem*, p. 121.
[18] *Ibidem*, p. 94.
[19] *Ibidem*, p. 264.
[20] *Ibidem*, pp. 264—265.
[21] J. Tricot, *Traité de logique formelle*, Paris, 1966, p. 306.
[22] *Ibidem*, p. 313.
[23] J. Maritain, *op. cit.*, p. 264.
[24] J. Łukasiewicz, *Aristotle's syllogistic*, p. 13.
[25] J. Tricot, *op. cit.*, p. 312.

rindu-se la teoria silogismului, J. Maritain considera că „ar fi tot atît de absurd să se aplice un tratament logistic la analiza modurilor silogistice, ca și aplicarea unei metode *muzicale* la construirea caselor ...”[26]. Rezultatul unei asemenea aplicări, afirmă același logician, este cu totul străin Logicii și nu poate constitui o critică a teorici silogismului decît pentru un *barbarus in arte logica*[27].

Logicienii clasici englezi, de orientare nominalist-empiristă, ca A. Bain, consideră contribuțiile logicii matematice ca demne de remarcat. A. Bain expune pe larg logica relațiilor lui A. de Morgan pe care o consideră ca fiind „de o mare importanță, deoarece eliberează studiile logice de limitele fixate de către Aristotel”[28]. Pe aceleași considerente A. Bain prezintă un rezumat destul de întins, deosebit de fidel și clar al ideilor principale din cele două opere ale lui G. Boole[29].

În privința metodei simbolice, pe care logisticienii o consideră revoluționară în logică, există două atitudini. Una, conform căreia simbolismul poate fi larg utilizat în logica clasică și alta, conform căreia utilizarea simbolurilor ar fi inutilă. W. Wundt utilizează simbolismul atît la funcțiile judicative[30], cît și la operațiile silogistice. El utilizează în genere un simbolism diferit de cel logico-matematic, cînd este vorba de relații pur logice, dar folosește și simbolismul matematic, și chiar cel utilizat de Boole, cînd este vorba de aplicații matematice ale formelor logice. W. Wundt pune însă în evidență gradul deosebit de generalitate al celor două tipuri de forme logice. De exemplu: dacă în algebră este admis $x = y$, atunci este admis și $x + z = y + z$ și invers, dacă este admis $x + z = y + z$, atunci este admis și $x = y$, pe cînd în logică, dacă este admisă o expresie de forma $x = y$ și de asemenea $x + z = y + z$, atunci invers, dacă este admis $x + z = y + z$, expresia de forma $x = y$ nu este necesarmente admisibilă[31]. Logicianul german atrage atenția asupra modului specific în care trebuie utilizat simbolismul logic. Expresiile logice simbolizate trebuie să-și mențină particularitățile formale.

[26] J. Maritain, *op. cit.*, p. 266.
[27] *Ibidem*, p. 267.
[28] A. Bain, *Logique déductive et inductive*, Paris, 1894, p. 267.
[29] *Ibidem*, pp. 276—300.
[30] Cf. W. Wundt, *op. cit.*, pp. 232—286.
[31] *Ibidem*, p. 269.

Operațiile logice se fac *vi formae,* nu în virtutea combinării mecanice a simbolurilor. Ca exemplu evident, W. Wundt simbolizează operația de determinare a noțiunii[32]. Dacă notăm de pildă cu *x* noțiunea „cal" și cu *y* noțiunea „alb", atunci „cal alb" va fi *xy*. Simbolic operația pare identică multiplicării sau înmulțirii algebrice, dar înmulțirea este comutativă deci *xy* și *yx* sînt echivalente, pe cînd operația determinării logice nu este comutativă, căci una dintre noțiuni este *determinată*, iar cealaltă *determinatoare.* Cu alte cuvinte, simbolismul pur logic nu este identic cu simbolismul logico-matematic. Nimic nu ne impiedică, spune J. Maritain, să utilizăm un simbolism în conformitate cu principiile Logicii tradiționale, dar acest simbolism nu trebuie să înlocuiască limbajul, să devină un calcul independent de gîndire, ci să reprezinte numai un sistem de semne tehnice ajutătoare[33].

J. Tricot, referindu-se, pe de altă parte, la abuzul de simboluri, la calculele complicate care enunță în definitiv niște adevăruri simple într-o formă aproape inaccesibilă, consideră că pentru necesitățile logicii sînt suficiente literele convenționale, utilizate încă de către Aristotel[34].

H. Lotze, vizînd pretențiile noilor încercări de logică matematică din vremea sa, exclamă „De cîte ori asemenea întreprinderi moderne nu anunțaseră începutul unei epoci cu totul noi pentru logică și apusul vechii logici, demne de disprețuit!"[35] Logicianul german este convins că „dacă vechea logică ar fi cu adevărat uitată de-a lungul cîtorva generații și redescoperită apoi întîmplător, atunci ar fi salutat în ea mult căutatul și în sfîrșit găsitul mers natural al gîndirii, din care ar deveni inteligibile particularitățile și în același timp temeinicia reală a calculelor logice utilizate pînă atunci[36]. Cu alte cuvinte, abandonarea problematicii clasice nu poate fi decît vremelnică, mai devreme sau mai tîrziu ea va trebui redescoperită, căci în ea își găsesc temeiul toate aceste noi încercări.

[32] *Ibidem* pp. 237—247.
[33] J. Maritain, *op. cit.*, p. 339.
[34] J. Tricot, *op. cit.*, p. 314.
[35] H. Lotze, *Logik*, Leipzig, 1912, p. 269.
[36] *Ibidem.*

Comparînd atitudinea logicienilor clasici față de logica matematică cu atitudinea logicienilor moderni față de cea clasică, putem surprinde în esență aceleași poziții caracteristici, cu deosebirea că în ultimul caz apare pe primul plan logica clasică.

(1) Logica matematică nu poate înlocui filozofia. Logica filozofică sau clasică, ca Instrument al științelor, este universal valabilă.

(2) Logica clasică studiază forme cu totul deosebite de cele logico-matematice.

(3) Logica clasică este singura logică. Ea include logica matematică drept un caz particular.

(4) Intervențiile logice ale matematicienilor satisfac numai pe un *barbarus in arte logica*. Logica nu are nimic comun cu noile încercări pe care nu le include.

(5) Logica matematică studiază aplicațiile logice la domeniul matematic.

(6) Logica matematică este o logică a matematicii, cea clasică este logica în genere.

•

Această sumară trecere în revistă a principalelor poziții logistice și clasice, expuse *ex professo*, pune în evidență cîteva aspecte ale problemei referitoare la raportul dintre logica clasică și cea matematică. În primul rînd faptul că nici una dintre cele două orientări nu este unitară. Nu există propriu-zis o *poziție clasică* și o poziție *logico-matematică*. Pe de altă parte, există totuși anumite *poziții comune*, parțial admisibile din ambele puncte de vedere. Este vorba de pozițiile (2), (5) și (6). Este posibil deci, ca ținînd cont de discuțiile dintre reprezentanții celor două logici, să fie elaborată o *platformă comună*. Pentru ca aceasta să fie însă viabilă, este necesară respingerea celorlalte poziții divergente. Or, este evident că acest lucru nu poate fi realizat de pe poziția uneia dintre cele două logici. Platforma comună nu este un scop, ci mai degrabă stimulentul unei cercetări complexe a celor două domenii logice, al unei cercetări bazate pe un punct de vedere nu numai *comun* celor două logici, ci *esențial și propriu* logicii în genere.

Disputa dintre reprezentanții logicii clasice și reprezentanții logicii matematice nu numai că are premise istorice, cum s-a

văzut deja, dar ea însăși ocupă un loc în istoria Logicii și reprezintă un fenomen necesar și firesc. Mai mult, privit din perspectivă istorică, acest fenomen apare drept un caz particular, alături de altele, care vine să ilustreze legitatea dezvoltării progresive a Științei logice.

Realitatea este complexă, cunoașterea multiplelor sale aspecte presupune un proces îndelungat. În cadrul acestuia, practica social-istorică determină, în anumite momente, cercetarea unor *anumite* aspecte ale realului, care interesează și sînt accesibile cunoașterii în acel moment istoric. Studiul aprofundat al unui domeniu restrîns al realului umbrește implicit restul domeniilor sau le pune într-o lumină nefavorabilă.

În istorie sînt cunoscute perioade de avînt deosebit al unor anumite științe. În acele perioade, întreaga gîndire este influențată de științele respective. Deși fiecare grup de științe este adecvat numai unui domeniu restrîns al realului, iar legile și principiile lor nu sînt general valabile, ele sînt adesea absolutizate datorită importanței lor de moment.

Dezvoltarea practicii social-istorice determină ulterior schimbarea interesului și a posibilităților de cunoaștere. Ceea ce era absolut trebuie să devină relativ. Dar această trebuință nu se realizează automat. Legile și principiile absolutizate domină încă mult timp conștiințele oamenilor de știință, teoreticienilor și filozofilor. Pe de altă parte, reprezentanții noilor tendințe, de cele mai multe ori, înclină să infirme *totalmente* doctrinele precedente, considerate adesea drept un șir de erori.

Dacă în domeniul științelor particulare practica infirmă, mai repede sau mai tîrziu, direct erorile vechilor teorii și obligă revizuirea lor critică cît și valorificarea a ceea ce ele au realmente pozitiv, în domeniul teoriei pure, al speculației filozofice și respectiv în domeniul logic, unde nu se urmărește direct adevărul (confruntarea gîndirii cu faptîcul), ci corectitudinea, concordanța gîndirii cu sine însăși, practica rămîne un criteriu indirect și relativ.

Pentru teoriile logice, practica este un criteriu indirect, deoarece sistemele logice sînt aplicabile numai prin intermediul științelor. Or, în anumite perioade predomină anumite științe, iar celelalte sau nu trezesc interes, sau nu au fost încă constituite. În plus aceste științe, la rîndul lor, se pot găsi în diferite faze de dezvoltare.

Practica este un criteriu relativ, deoarece domeniul logic este imposibil să fie întru totul aplicabil în cadrul științelor particulare — în acest caz logica și-ar pierde independența — și deoarece domeniul pur logic, inaplicabil, se justifică numai prin sine.

În plus, doctrinele logice, o dată constituite, rămîn *în esență* aceleași, pe cînd științele cîștigă sau își pierd din importanță. Unele evoluează, iar altele se constituie ulterior pe baza altor doctrine logice.

Din această cauză, în istoria logicii, ca de altfel și în istoria filozofiei, apar perioade în care sînt reluate sau redescoperite teorii logice de mult abandonate (scolasticii, *exempli gratia*, au redescoperit paradoxele implicației, aproape în aceeași formă în care le prezentaseră cu un mileniu în urmă stoicii; nu există nici o teză a lui Heraclit, spune Hegel, pe care să n-o fi încorporat în *Logica* mea etc.). Or, referindu-ne de exemplu la doctrina lui Heraclit, fundamentată pe principiul logic al unității contrariilor, constatăm că Aristotel a reușit să „infirme" acest principiu (contrar legii clasice a non-contradicției) și că principiul a rămas „infirmat" (2000 de ani) pînă la Hegel, după care și-a redobîndit valabilitatea. Oare Aristotel nu a „infirmat" principiul unității contrariilor, bazîndu-se tocmai pe criteriul practicii, pe științele vremii, pe gradul lor de dezvoltare? Dar Hegel nu a demonstrat valabilitatea aceluiași principiu bazîndu-se de data aceasta pe științele vremii sale, pe gradul lor de dezvoltare? Și la rîndul său Hegel, pe baza aceluiași criteriu, nu a infirmat principiul aristotelic al non-contradicției, principiu fundamental pentru sistemele moderne de logică matematică, care astăzi au o largă aplicabilitate practică și care îl justifică deci din plin?

Toate acestea, fără a infirma criteriul practicii, dovedesc caracterul său relativ. Din această cauză, nu este de mirare că între reprezentanții diferitelor doctrine logice au existat și vor exista încă numeroase dispute. Acestea apar de regulă în perioadele rodnice de elaborare a noilor sisteme logice. În aceste perioade ele au un caracter *progresist*, deoarece stimulează cercetarea. Reprezentanții noilor teorii se străduiesc să nege principiile teoriei anterioare pentru a-și afirma propriile lor teze. Ulterior, după ce acestea au fost recunoscute, disputele devin sterile, iar negarea vechilor teorii are un caracter *retrograd*.

Prima dispută cu implicații strict logice poate fi considerată critica stoică a doctrinei aristotelice. Principiul logicii aristotelice îl constituie teza de origine socratică, conform căreia știința este a *generalului*; pentru stoici, dimpotrivă știința se ocupă numai cu *individualul*. Din această cauză, logică stoică apare ca o reacție contra celei aristotelice.

Stoicismul, ulterior aristotelismului, reprezintă revenirea gîndirii la concretul viu. Doctrina lor fizică reprezintă o reeditare a heracliteismului, iar doctrina morală o revenire la vechea înțelepciune practică. Față de acestea, logica stoică nu mai poate utiliza formele raționale aristotelice, care vizează generalitatea, ci apelează la formele inteligibile ale individualității. Stoicii nu urmăresc abstragerea universalului *din* lucrurile individuale, ci legăturile necesare *dintre* ele: succesiunea, alternanța, condiționarea etc. Din această cauză, în locul formelor categorice, ei vor utiliza forme ipotetice, disjunctive, sau conjunctive.

Dacă inițial critica stoică a formelor categorice a avut un rol pozitiv — ea a permis afirmarea noilor formațiuni logice — respingerea consecventă a doctrinei aristotelice nu a făcut decît să restrîngă considerabil sfera preocupărilor logice ale stoicilor.

Stoicii considerau că singura logică valabilă este logica lor. Asemenea situații au mai apărut însă în istoria logicii: însăși logica stoică a fost respinsă de reprezentanții logicii clasice, care o considerau lipsită de originalitate, un formalism gol și steril; logica clasică la rîndul ei a fost considerată de către Hegel ca operînd cu „forme goale, lipsite de conținut" ș.a.m.d.

Din punct de vedere practic trebuie să admitem că inițiatorii disputelor logice au dreptate. Ei reprezintă nu numai noul, ci și *utilul*. Stoicii nu și-ar fi putut argumenta tezele practic-morale decît revenind la individualitate; clasicii dimpotrivă aveau nevoie de formele abstracte pe care le impunea raționalismul epocii; nominaliștii englezi au fost nevoiți să renunțe la ele conform cerințelor impuse de avîntul cercetărilor empirice; Hegel s-a întors la principiile dialectice inerente dezvoltării științelor social-istorice (dezvoltare determinată de avîntul mișcărilor social-politice); iar logiciștii moderni au fost nevoiți să renunțe la formele raționale și speculative, străine matematicii moderne.

În toate aceste cazuri, logica nu este privită în sine și pentru sine, ci numai în raport cu științele vremii, cu nivelul lor de dezvoltare și cu nevoile practice. Este evident deci că, în esență, disputele inițiate de reprezentanții diferitelor orientări logice nu privesc direct logica în calitate de Știință, ci în calitate de Instrument al științelor.

În genere, reprezentanții noilor orientări logice își justifică tezele apelînd la argumente bazate pe aplicațiile curente ale doctrinei lor. Ei reușesc într-adevăr să cucerească opinia științifică, să demonstreze inutilitatea, sterilitatea, vechilor teorii și să-i pună într-o poziție ridicolă pe reprezentanții tradiției, care mai repede sau mai tîrziu se va stinge.

Reprezentanții vechilor doctrine nu se mai pot justifica practic. Chiar dacă teoria lor a avut un puternic fundament științific, noile științe sau noua etapă științifică le dărîmă eșafodajul argumentării. Din această cauză, ei apelează la argumente de natură pur logică.

Deși, din punct de vedere instrumental, este evident că reprezentanții noilor teorii au dreptate, revenirile repetate, uneori după mii de ani, la teorii infirmate pe cale instrumentală, dovedesc că, din punct de vedere pur științific, au dreptate reprezentanții vechilor teorii. Revenirile dovedesc că aceste teorii au ceva viabil, că ele pot subzista prin sine și independent de faptul că au sau nu *hic et nunc* aplicații științifice sau practice.

În zilele noastre, după repetate infirmări și confirmări, s-a ajuns la constituirea a trei mari doctrine logice, numite chiar logici. Este vorba de logica clasică, logica lui Hegel și logica matematică. Făcînd abstracție de logica lui Hegel, constatăm că disputele dintre reprezentanții logicii clasice și reprezentanții logicii matematice nu diferă în esență de cele amintite deja.

Contextul acestor discuții este însă diferit. Particularitatea lui constă în faptul că cele două logici nu se mai raportează numai una la cealaltă, cum era cazul logicii stoice și aristotelice de exemplu, ci vizează în parte și doctrinele anterioare.

Acest lucru se explică prin aceea că cele două logici s-au constituit după o îndelungată perioadă de reveniri succesive la vechile doctrine, după elaborarea unor numeroase doctrine eclectice. Ele însele au pretenția de a fi *rezultatul* și *suma* aces-

tor doctrine. Reprezentanții logicii clasice consideră că aceasta este *unica* logică, ceea ce susțin și adversarii lor despre logica matematică. Considerate unice și atotcuprinzătoare ele se dovedesc însă diferite, căci atît Obiectele cît și Metodele lor sînt deosebite.

Din această cauză, în istoriile logicii elaborate de pe pozițiile uneia sau alteia dintre cele două logici, observăm, chiar în cazul cînd aceeași teorie logică este considerată valabilă, că autorii au preferințe pentru anumite aspecte, pe care le tratează pe larg, altele fiind însă trecute cu vederea sau chiar combătute. Și observăm că tocmai ceea ce trezește interes din punct de vedere clasic, de exemplu, este combătut din punct de vedere matematic și invers.

Logica stoică, considerată un „formalism steril" din punct de vedere clasic, este considerată fundamentul istoric al logicii propozițiilor și apreciată în mod deosebit de istoricii cu orientare logico-matematică. Dacă problema figurilor silogistice și a termenului mediu în genere este amplu tratată în lucrarea cu orientare clasică a lui H. Maier *(Die Syllogistik des Aristoteles)*, în lucrarea cu orientare logico-matematică a lui J. Łukasiewicz *(Aristotle's syllogistic)* se consideră că împărțirea modurilor în figuri este lipsită de importanță, iar definirea termenului mediu la Aristotel este uneori greșită.

În realitate, istoricii se străduiesc să justifice numai doctrinele și aspectele lor care corespund direct sistemelor logice pe care le-au adoptat. Din moment ce în logica clasică nu există un capitol special care să trateze despre calculul propozițional, este evident că nici istoricul cu orientare clasică nu va insista asupra doctrinelor în care acesta apare evident. Și din moment ce în logica matematică propriu-zisă nu există un capitol special referitor la silogistica clasică, istoricul cu orientare logico-matematică va face abstracție de acele aspecte care nu pot fi justificate prin calcul axiomatic.

Dar în ciuda faptului amintit, pentru ca cele două logici să poată fi considerate unice, reprezentanții lor au căutat să înglobeze în expunerile lor, într-o formă convenabilă, deci nu ca atare, și problematica străină de Obiectul și Metoda doctrinei lor. Astfel, în logica clasică, deși nu țin de domeniul ei, vor apărea totuși într-o anumită formă și problemele legate de formulele logicii matematice, după cum și în logica mate-

matică s-a încercat adesea să se introducă, într-o anumită formă, problematica clasică.

În vederea stabilirii unui raport just între cele două logici, vom căuta în cursul acestei lucrări să eliminăm problematica secundară, introdusă ad-hoc în cadrul sistemelor. Criteriul selecției îl vor constitui particularitățile inerente Obiectului și Metodei proprii fiecăreia dintre cele două logici. În felul acesta vom putea stabili și relațiile autentice pe care, fiecare în parte, le are sau nu cu doctrinele anterioare. Problematica ad-hoc ține în primul rînd de Obiectul logicii, dar admiterea ei presupune o Metodă adecvată de studiu, care nu poate fi aceeași în ambele logici.

După cum vom avea ocazia să constatăm, aplicarea unei Metode inadecvate la studiu unui Obiect logic a dus adesea la contradicții evidente între Obiectul și Metoda de studiu — contradicții cunoscute sub numele de *paradoxe logice.*

Din punct de vedere istoric, logica matematică este posterioară logicii clasice. Ca atare reprezentanții logicii matematice, numită adesea și „logică modernă", conform specificului disputelor anterioare, au avut dreptate să deschidă polemica contra „vechii logici". Poziția lor a fost întru totul corespunzătoare necesităților practice și nivelului de dezvoltare al științelor moderne și în special al matematicii. Noi reținem acest fapt, dar considerăm, conform celor menționate, că practica, deși confirmă *instrumental* noua doctrină logică, nu poate să infirme *teoretic* vechea doctrină. Din această cauză, lucrarea noastră va trata raportul dintre cele două doctrine logice, în calitate de Instrumente, numai după ce în prealabil va stabili raportul lor în calitate de Științe, respectiv raportul dintre Obiectele și Metodele lor.

Deoarece scopul nostru îl constituie permanenta raportare a celor două logici, expunerea lor separată nu va constitui o expunere completă. Vom urmări în special problemele fundamentale și îndeosebi cele controversate.

Lucrarea începe cu studiul *formelor logico-clasice*, în care urmărim surprinderea acestora în pura lor esențialitate, curățirea lor de orice elemente străine și totodată confruntarea lor cu elementele analoge din teoriile logico-matematice. Urmează apoi studiul *formelor logico-matematice* în care vom urmări aceleași obiective, căutînd să eliminăm tematica pseudoclasică abordată de unii logicieni moderni. După o încercare

de sinteză a celor două problematici și a raportării lor complexe pe planul logicii pure, vom studia *aplicațiile* celor două logici, sensul lor de Instrumente ale științelor, așa cum a fost precizat în primul capitol. Va rămîne de adăugat, în concluzie, principiul conform căruia aceste două doctrine, ele însele limitate, își pot găsi complementul în a treia doctrină, de care însă se va face abstracție în această lucrare, și care nu este alta decît logica dialectică.

Deși polemica dintre reprezentanții celor două doctrine marchează un moment de avînt deosebit al logicii în genere, *prelungirea* acestei polemici și în special apelul permanent la aplicațiile practice, care evident au dus și vor duce la infirmarea instrumentală a „vechii logici" (astăzi numărul reprezentanților logicii clasice este extrem de mic), nu mai constituie un fapt pozitiv. O dată elaborată, logica matematică trebuie să fie studiată în sine și pentru sine. Or, în această calitate, ea trebuie integrată, alături de celelalte, într-un sistem pur logic. Dezvoltarea matematicii moderne, cum se va vedea în continuare, începe să pună logica matematică în aceeași situație cu logica clasică. Pentru a salva edificiul pur logic al doctrinei moderne, trebuie să se revină asupra mentalității radicale a unora dintre reprezentanții ei. Logica matematică trebuie să-și regăsească fundamentul ei teoretic, trebuie să se reîntîlnească cu doctrina clasică, pe care reprezentanții său au ignorat-o. Această întîlnire, cum vom încerca s-o demonstrăm, poate fi surprinsă nu numai pe tărîm practic, ci și în domeniul logicii pure, pe înălțimea acelui Everest Metafizic, pe care Știința Logicii îl clădește de milenii, în folosul, dar și în ciuda, oricărei alte științe.

IV

TEORIA FORMELOR LOGICO-CLASICE

Urmărind întreaga evoluție a logicii clasice, de la celebrele „discuții" ale lui Socrate, dialogurile lui Platon și *Organon*-ul lui Aristotel, pînă la tratatele clasice de la sfîrșitul secolului trecut și începutul secolului nostru, constatăm că problemele fundamentale ale acestei discipline au fost întodeauna concentrate în jurul cunoscutelor forme logice: Noțiunea, Judecata și Silogismul. După cum am menționat deja, explicit sau implicit, teoria acestor forme logice a constituit un obiectiv distinct al logicii clasice. Fie în accepție de logică pură, logică mică *(logica minor)* sau logică elementară *(Elementarlehre)*, fie în accepție de logică propriu-zisă, teoria formelor logico-clasice a fost tratată *independent* de logica mare *(logica major)* sau de metodologia clasică. Cu toate acestea, deoarece, de cele mai multe ori, logicienii clasici au fost și creatori de sisteme filozofice și deoarece aplicațiile științifice și filozofice în genere prezentau un deosebit interes, uneori, teoria formelor logico-clasice a fost prezentată numai în vederea acestor obiective, fără să i se acorde o importanță de sine stătătoare. Din această cauză, tratarea acestor forme a suferit anumite transformări, care din punct de vedere general-filozofic au fost rodnice, dar din punct de vedere pur logic, fie că au sărăcit conținutul teoriei, fie că au introdus probleme, în speță lingvistice și psihologice, străine teoriei logico-clasice propriu-zise.

Datorită introducerii unor probleme de natură lingvistică și datorită, în același timp, studiului lingvistic al formelor clasice, sînt necesare anumite distincții, ce apar de altfel explicit în *unele* tratate clasice și pe care noi le considerăm fundamentale pentru actualul studiu. Este vorba de distincția dintre

forma logică, structura logică și *expresia lingvistică.* Faptul că în unele tratate clasice nu au fost făcute aceste distincții a dat naștere, cum vom vedea, unor discuții inutile și unor aprecieri logico-matematice eronate, în legătură cu sensul autentic al formei în accepție logico-clasică.

Pe de altă parte, datorită introducerii unor probleme psihologice și datorită studiului psihologic al formelor clasice, este necesară distincția precisă dintre cele două accepții (logică și psihologică) ale gîndirii. Logica consideră gîndirea nu ca operație psihologică, ci ca produs al acestei operații. În acest sens, trebuie să distingem *conceperea* de *concept*, *judecarea* de *judecată* și *raționarea* de *raționament.* Fără să facă aceste distincții, unii logicieni moderni au adus adesea reproșuri nejustificate concepției clasice.

Deși obiectivul oricărei lucrări de logică clasică este de a trata formele amintite, în cele mai multe apare, implicit sau explicit, și acea problematică secundară, ce nu are o legătură directă cu studiul formelor clasice. Înlăturînd și aceste probleme, vom încerca o tratare pur logică și în același timp pur clasică a celor trei forme raționale.

O dată cu surprinderea principalelor determinații ale acestor forme și a Metodei clasice, prin care acestea sînt abordabile, vom menționa și punctul de vedere logico-matematic, și respectiv deosebirile de ordin tematic și metodologic dintre cele două doctrine.

A. NOȚIUNEA

a) Noțiunea ca formă și structură logică. Într-o primă accepție, noțiunea este un *gînd* care subzistă *in mente* (νόημα ἐν τῇ ψυχῇ). Aristotel distinge *actul gîndirii* (τὸ νοεῖν) de produsul său (τὸ νόημα), aceeași distincție apare ulterior între ceea ce a fost adesea numit *actul conceperii (apprehensio simplex)* și noțiune sau concept.

Actul conceperii, „simpla" aprehensiune, este un act sau un proces psihic complex, bazat pe numeroase operații ale organelor senzitive și ale creierului uman. Studiul acestui proces ține de domeniul psihologiei. Noțiunea este *produsul* acestui proces *(est fructus cognitionis a mente productus et formatus).*

Dar, noțiunea în calitate de gînd poate fi studiată fie în act (ἐνεργείᾳ), fie în potență (δυνάμει). Scopul logicii este de a studia noțiunea în potență, respectiv de a studia noțiunea ca simplă *posibilitate de a fi* și nu de a studia diferitele noțiuni, așa cum apar acestea ca produse ale simplei aprehensiuni.

Față de lucrurile individuale la care *se poate* referi, noțiunea reprezintă *forma lor generală*, generalizarea sau desăvîrșirea formelor lor comune. În această *a doua* accepție, noțiunea (ὁ λόγος) reprezintă *esența* lucrurilor individuale.

Atributele noțiunii, în aceste prime două accepții, sînt deci *posibilitatea* și *generalitatea*. Posibilitatea noțiunii reprezintă garanția logică a existenței noțiunilor, care sînt studiate numai ca posibile fără să intereseze dacă ele există realmente sau nu. Tot astfel și generalitatea noțiunii reprezintă garanția reflectării generalizate a lucrurilor individuale, de data aceasta, indiferent de existența sau non-existența lucrurilor. Situația însă nu mai este aceeași în cazul noțiunilor determinate în act, care există sau nu există și dacă există, atunci există numai în funcție de existența sau non-existența lucrurilor individuale la care se referă.

Noțiunea, ca unitate a celor două accepții, este o formă a gîndirii care garantează *posibilitatea* reflectării *generalizate* a lucrurilor individuale.

Dar, conform doctrinei aristotelice, după care gîndirea se poate gîndi pe sine însăși (αὐτὸς αὑτόν), noțiunea poate fi concepută nu numai în raport cu altceva (ἕτερόν τι), respectiv cu mintea omenească și lucrurile individuale, ci și *în raport cu sine însăși.*

În această accepție, noțiunea devine *definiție* (ὁρισμός). În sens aristotelic și logico-clasic, noțiunea și definiția sînt identice. Aici nu trebuie să confundăm *definiția* cu *expresia lingvistică* a unei *anumite definiții*, care uneori apare în limbaj sub forma unei propoziții. La acest nivel de generalitate logică, definiția nu este altceva decît *o noțiune prin care sînt gîndite alte noțiuni.* Definiția este *noțiunea noțiunilor*, este *principiul* și *cauza* ce garantează subzistența independentă a noțiunii ca formă logică.

Noțiunea în calitate de definiție nu este o anumită definiție, ci este *însăși definiția.*

Definiția, dintr-un alt punct de vedere, reprezintă *structura logică* a noțiunii. Deși adesea noțiunea este tratată ca o formă

elementară a gîndirii, ca o formă simplă și unitară, ea *nu este un atom logic.* Unitatea și simplitatea sa constă în faptul că, spre deosebire de celelalte forme logice, care o conțin în structura lor, ea nu se conține decît pe sine. Structura logică a noțiunii o constituie noțiunile.

Noțiunea, ca *formă logică*, nu este tratată în nici o lucrare de logică matematică. Posibilitatea și generalitatea, atributele clasice ale noțiunii, sînt imposibil de abordat din punct de vedere logico-matematic. Domeniul noțiunii, ca formă logică, este un domeniu propriu al logicii clasice.

Noțiunea nu poate fi abordată logico-matematic nici în calitate de *structură logică* (definiție), deoarece definiția în logica matematică are cu totul alt sens. Logico-matematic, nu este studiată definiția ca definiție, respectiv noțiunea în calitate de definiție. „Faptul cel mai neglijat în logica matematică, afirmă logicianul român Anton Dumitriu, este noțiunea de definiție, care a fost introdusă foarte simplu prin simbolul « $=_{Df}$ » ... noțiunea de definiție a fost acceptată în logica matematică într-o manieră vagă și neprecisă, și Russell a fost nevoit să conchidă: «Definiția nu este definisabilă și nici măcar nu este o noțiune definită»"[1].

Cu toate acestea, logica matematică abundă în „definiții", ca de altfel și matematica, fizica și celelalte științe. Aceasta, deoarece termenul „definiție" are de multe ori tocmai sensul simbolului " $=_{Df}$", adică *egal prin definiție.* În felul acesta, după cum observase și Ed. Goblot, „orice ecuație este, într-un sens, o definiție, cei doi membri fiind expresii diferite cu aceeași valoare"[2]. Cu alte cuvinte, definiția este admisă cu sensul de egalitate, echivalență sau identitate primară, evidentă sau convențională, *între două* expresii, dintre care una este definită *(definiendum)*, iar alta definește *(definiens)*. Dacă notăm *definiendum* prin D și *definiens* prin d, obținem relația:

(1) $$D =_{Df} d.$$

Dacă prin D înțelegem de exemplu *omul*, iar prin d ființa rațională, atunci (1) devine:

(2) $$\text{omul} =_{Df} \text{ființa rațională}$$

[1] Anton Dumitriu, *Soluția paradoxelor logico-matematice*, București, 1966, p. 126.
[2] Ed. Goblot, *op. cit.*, p. 121.

Dar, după cum am amintit, *definiția nu este o propoziție.* „Proprie loquendo, definitio hominis non est propositio: *homo est animal rationale*, sed solum praedicatum: *animal rationale*"[3]. Prin urmare, în sens logico-clasic nu „D $=_{Df}$ d" este o definiție, ci numai „d", căci definiția nu este o propoziție sau o relație între ceva și altceva, ea este doar un *termen* complex *(terminus complexus).* Din această cauză, chiar dacă prin expresiile de tip (1) s-ar înțelege numai cele de forma (2), ele nu ar fi definiții în sens clasic, ci niște simple egalități.

Dar în afara faptului că definiția nu este o propoziție și deci nici o relație, logico-clasic, ea trebuie să se facă prin *gen proxim* și *diferență specifică.* Or, în logica matematică nu poate fi vorba de așa ceva. Definiția logico-matematică este o *definiție abreviativă*[4], în care cei doi membri reprezintă simboluri deosebite ale uneia și aceleiași formațiuni logice, sau reprezintă formațiuni deosebite cu aceeași valoare logică.

Este evident că în aceste cazuri *definiens* nu reprezintă genul proxim și nici diferența specifică pentru *definiendum*, ceea ce face de altfel ca înșiși termenii „definiens" și „definiendum" să fie impropriu folosiți în logica matematică.

Faptul că Metoda logico-matematică nu corespunde studiului definiției a determinat apariția unor *contradicții* între Metoda, de natură logico-matematică, și Obiectul de studiu, de natură logico-clasică (în acest caz definiția). Contradicțiile de acest fel se numesc de obicei *paradoxe logice.*

Esențial pentru paradoxele de acest tip este faptul că *definiția este transformată într-o relație logică de tipul echivalenței, în care nu se mai poate ține cont de determinațiile definiției.*

Paradoxele în discuție pornesc de la o „definiție"[5] de forma:

$$(1) \qquad H(x) =_{Df} \sim x(x)$$

[3] C. Boyer, *op. cit.*, p. 91 și J. Maritain, *op. cit.*, p. 97.

[4] Cf. R. Carnap, *Introduction to symbolic logic and its applications*, New York, 1958, pp. 63—64 și A. Church, *Introduction to mathematical logic*, vol. I, Princenton, 1956, p. 76.

[5] Să luăm de exemplu paradoxul lui Grelling și Nelson, în care este vorba de două tipuri de cuvinte: *autologice* (care au proprietatea pe care o exprimă — de exemplu cuvîntul „scurt" *este scurt*) și *heterologice* (care nu au proprietatea pe care o exprimă — de exemplu cuvîntul „lung" *nu este lung*). În acest caz, un cuvînt (x) este heterologic (H) adică H (x), dacă cuvîntul (x) nu este x, adică $\sim$ x (x). Acest lucru este exprimat prin „definiția" (1).

Se observă imediat că (1) nu este propriu-zis o definiție, deoarece reprezintă o relație (are doi membri) și deoarece nici unul din membrii relației nu reprezintă genul proxim și diferența specifică a celuilalt.

După cum observase și Behman[6], în ambii membri figurează (x), iar H apare ca un semn introdus prin abreviere pentru $\sim x$.

Considerată ca echivalență *generală*, „definiția" (1) ia forma:

$$(2) \qquad (\forall x)[H(x) \equiv \sim x(x)],$$

adică pentru orice x este valabil $H(x) \equiv \sim x(x)$

Adusă în forma (2), „definiția" (1) are proprietățile oricărei echivalențe, respectiv are proprietatea de a se menține în cazul în care se operează substituirea unei variabile. Deoarece echivalența este valabilă pentru orice x, se poate considera că x este H și se obține paradoxul[7]

$$(3) \qquad H(H) \equiv \sim H(H)$$

Principala cauză a paradoxelor de acest tip o constituie deci interpretarea relațională a definiției, mai precis transformarea definiției, care este nepredicativă, într-o echivalență. H. Poincaré observase, pe bună dreptate, că interpretarea logico-matematică, deci relațională, a definițiilor, care sînt de fapt non-predicative, duce la un cerc vicios, respectiv încalcă regulile definiției. Definiția nu se mai face prin gen proxim și diferență specifică, ci prin abreviere. În plus, după cum demonstrează și Anton Dumitriu, dacă H și $\sim x$ sînt identice, atunci definiția este falsă, căci este construită idem *per idem*[8], dar în caz contrar este evident că *echivalența* va fi falsă, ceea ce implică faptul că o definiție adevărată *nu este identică* cu o echivalență adevărată, ci dimpotrivă, cînd una este adevărată, cealaltă este falsă și invers.

În cadrul paradoxelor amintite trebuie stabilit dacă formula (1) este sau nu o definiție. Dacă o considerăm o definiție, atunci (1) nu mai poate fi o echivalență generală și deci substituția

[6] Cf. Anton Dumitriu, *op. cit.*, p. 72.

[7] Ceea ce ar însemna pentru paradoxul lui Grelling și Nelson că: dacă cuvîntul *heterologic* este heterologic, atunci cuvîntul *heterologic* nu este heterologic.

[8] Cf. Anton Dumitriu, *op. cit.*, p. 127.

care duce la paradox nu este valabilă. Dacă o considerăm o echivalență, atunci trebuie să admitem că H este o substituție a lui $\sim x$ și deci trebuie efectuată aceeași substituție și în celălalt membru, după care se obține o identitate de forma

$$H(x) \equiv H(x), \tag{1'}$$

ceea ce nu mai reprezintă un paradox.

Toate acestea dovedesc faptul că definiția nu poate fi interpretată logico-matematic, ea este un Obiect de studiu al logicii clasice și nu poate fi cercetată decît prin Metoda clasică. În caz contrar, fie că dă naștere la paradox, fie că nu mai este definiție.

b) **Noțiunea și cuvîntul.** Noțiunea, ca formă logică, este o simplă posibilitate. Pentru a se realiza, ea are nevoie de o anumită materie. Conform doctrinei aristotelice, materia noțiunii este cuvîntul (τοῦ δὲ λόγου ὕλην εἶναι τὴν φωνήν). O *anumită* noțiune, o noțiune *determinată*, este un compus din formă, care subzistă *in mente* (ἐν τῇ ψυχῇ), și materie, care subzistă *in voce* (ἐν τῇ φωνῇ).

Cuvîntul este în același timp un *simbol* și un *semn* al noțiunii determinate. În calitate de simbol, el contribuie la *constituirea* unei anumite noțiuni și subzistă *împreună cu (syn) ea.* În calitate de semn, el are rolul de a *comunica* noțiunea respectivă.

Cuvîntul care este în același timp simbolul și semnul unei anumite noțiuni se numește *semnificativ* (φωνὴ σημαντική).

Deoarece, *consequenter prioribus*, noțiunea și definiția sînt identice, o anumită noțiune trebuie să fie exprimabilă lingvistic atît prin cuvîntul semnificativ al acelei noțiuni, cît și prin cuvintele semnificative corespunzătoare definiției acelei noțiuni. Noțiunea OMUL, de exemplu, poate fi exprimată prin cuvîntul „omul", dar și prin cuvintele „ființa rațională".

Se reproșează adesea logicii clasice faptul că utilizează limbajul natural, care este plin de ambiguități. Utilizarea unui limbaj simbolic ar înlătura acest inconvenient. Cei care aduc acest reproș logicii clasice ingnoră două lucruri esențiale: (1) faptul că în logica clasică cuvîntul nu este numai un semn arbitrar al noțiunii, ci un simbol care subzistă *împreună cu* noțiunea, ca materie a acesteia, și (2) faptul că noțiunea este identică cu definiția sa.

În mod obișnuit, unei noțiuni A îi corespunde atît cuvîntul „a" corespunzător formei lui A, cît și cuvintele „b, c" corespunzătoare definiției sau structurii lui A.

(1) A — „a" — „b, c".

Dar, se poate ca formei A să-i corespundă mai multe cuvinte, de exemplu „a", „b" și „c". În acest caz cuvintele corespunzătoare definiției A vor fi aceleași.

(2)
A — „a" — „d, e"
A — „b" — „d, e"
A — „c" — „d, e"

Poate să apară însă și cazul în care mai multor noțiuni, de exemplu A, B și C să le corespundă același cuvînt „a" pentru formă, dar este de asemenea evident că în acest caz cuvintele corespunzătoare definițiilor celor trei noțiuni vor fi diferite.

(3)
A — „a" — „b, c"
B — „a" — „d, e"
C — „a" — „f, g"

Conform schemei (2) se poate ști cu precizie, în logica clasică, cînd mai multe cuvinte exprimă aceeași noțiune, și conform schemei (3), cînd același cuvînt se referă la noțiuni diferite.

Fără a ține cont de forma și structura noțiunilor (definiția lor) pentru schema (2) apare situația următoare:

(2′)
A — „a"
A — „b"
A — „c"

iar pentru (3) o situație analogă:

(3′)
A — „a"
B — „a"
C — „a"

Din punct de vedere logico-matematic ar fi necesar ca în cazul (2′), „a", „b" și „c" să fie notate cu același simbol, iar în cazul (3′) ar fi necesare trei simboluri diferite pentru „a". Este evident însă că asemenea situații nu pot să apară în logica clasică.

Teoria clasică a raportului dintre noțiune și cuvînt pune în evidență deosebirea fundamentală dintre limbajele celor două logici. Logica clasică utilizează *limbajul noțional*. Acest fapt nu poate fi considerat nici ca un *neajuns* și nici ca un *avantaj* al logicii clasice față de cea matematică. El nu reprezintă un neajuns, deoarece, în fapt, dificultățile semnalate de logicienii moderni sînt iluzorii. Ele nu sînt dificultăți logico-clasice. Teoria clasică a noțiunii garantează utilizarea corectă a cuvintelor. În plus, situațiile reprezentate prin schema (2) și (3) nu sînt chiar atît de frecvente. Ele apar ce-i drept în limbajele uzuale, dar lipsesc aproape cu desăvîrșire în limbajele științifice perfecționate. Din această cauză, logica clasică nu numai că nu renunță la utilizarea limbajului noțional, dar are printre altele și scopul de a desăvîrși analiza logică a acestui limbaj. Pe de altă parte, datorită faptului că în această accepție cuvîntul nu este numai un semn arbitrar, ci însăși materia noțiunii determinate, deci are și un rol constitutiv, nu numai comunicativ, el nu poate fi înlocuit prin simbol decît numai în mod accidental. Din această cauză, în logica clasică, nu poate să apară o teorie a limbajului simbolic.

Utilizînd două limbaje diferite și avînd fiecare în parte posibilități proprii adecvate pentru studiul acelui limbaj, dar inadecvate pentru celălalt, cele două logici se înscriu ca discipline *diferite*, între care, din acest punct de vedere, ar fi tot atît de lipsit de sens să se introducă grade de superioritate sau inferioritate, ca în cazul zoologiei și al botanicii. Care dintre aceste ultime științe este superioară celeilalte?

c) **Noțiune, cuvînt și lucru.** În accepție clasică, cuvintele se referă la lucruri prin intermediul noțiunilor *(Voces significant intellectus conceptiones imediate, et eis mediantibus res)* și *numai* prin intermediul acestora *(non significant res nisi mediante intellectu)*. Dar, deoarece în logica clasică cuvîntul în sine, cît și lucrurile în sine, nu sînt obiecte de studiu propriu-zis, raportarea lor nu constituie o problemă specială. Logico-clasic, interesează în primul rînd raportul dintre cuvînt și noțiune, unde prin cuvînt se înțelege un complex *sonor* (φωνή, *vox)*.

Rostirea. Cuvîntul (λόγος), ca unitate a funcției sale constitutive și comunicative (ca simbol și semn al noțiunii), este considerat el însuși, în formă articulată, ca reprezentînd *o*

anumită noțiune. Noțiunea, ca formă logică, poate fi concepută independent de cuvînt, pe cînd *o anumită* noțiune se constituie pe sine și se comunică în același timp numai *rostindu-se.* Rostirea (termen propriu limbii române, care traduce perfect cuvîntul λόγος) înseamnă tocmai rostire, constituire, întemeiere și în același timp exprimare, comunicare. Rostirea este unitatea dintre noțiune și cuvînt. Forma sa lingvistică este cuvîntul *articulat, izolat.*

Ca unitate a funcțiilor sale, rostirea subzistă în sine și pentru sine. Ea nu are nici o utilitate lingvistică, căci *nu se spune despre ceva.* Ea se spune numai pe sine, se rostește și din această cauză își este suficientă sieși. Cînd spunem „om*ul*" sau „cal*ul*" nu ne gîndim nici la un anumit om sau cal, nici la toți oamenii sau caii, ci la OMUL sau CALUL, care subzistă *în* și *prin* aceste rostiri.

În logica matematică, neexistînd o teorie specială, care să trateze despre noțiune, nu există nici posibilitatea de a aborda studiul rostirii, deși adesea logica matematică este considerată drept o logică a limbajului. Fiind operațională prin Obiect și Metodă, chiar atunci cînd tratează despre cuvinte, logica matematică surprinde raporturile lor cu altceva și nu le consideră izolate, nu le consideră în și pentru sine. Din această cauză, în logica matematică nu apare și nici nu poate să apară cuvîntul articulat izolat (rostirea).

Denumirea. Încă Platon susținea, după cum remarcă Aristotel, că toate lucrurile sensibile (τὰ αἰσθητά) sînt denumite în conformitate cu ideile. Cuvintele prin care sînt denumite lucrurile individuale conform ideilor, respectiv noțiunilor, sau care *se spun despre* lucruri conform noțiunilor sînt cuvintele denumiri, sau categoremele (de la κατηγορέω — a se spune despre).

Dacă noțiunile nu sînt considerate drept Idei platonice, cu existență independentă, ci aristotelico-clasic, drept noțiuni anumite ce subzistă ca rostiri, atunci este evident că denumirile nu se spun despre lucruri *direct* în conformitate cu noțiunile, ci în conformitate cu rostirile, prin care noțiunile se constituie comunicîndu-se. Această idee apare implicit la Aristotel, care constatase (pe baza limbii grecești — în latină, unde nu există articolul hotărît, faptul este dificil de surprins) că lucrurile individuale sînt denumite în mod *paronimic* (παρωνύμως) față de cuvintele articulate. De exemplu, despre

lucrul just (ὁ δίκαιος) se spune *just* (δίκαιος) în mod paronimic de la *justiția* (ἡ δικαιοσύνη), după cum un *anumit om* (τις ἄνθρωπος) este numit *om* (ἄνθρωπος) de la *omul* (ὁ ἄνθρωπος) ș.a.m.d.

Din punct de vedere logic, denumirea este derivată din rostire. Dacă lingvistic deosebirea dintre ele constă în faptul că una este articulată (rostirea), iar cealaltă nu (denumirea), logic, deosebirea constă în faptul că denumirea, spunîndu-se despre ceva, *comunică* în același timp o anumită noțiune, dar nu mai participă la constituirea sa, cum se întîmplă în cazul rostirii.

Faptul că denumirea nu mai este parte constitutivă a unei anumite noțiuni îi oferă posibilitatea de *a se spune despre ceva* (rostirea, ca parte constitutivă a noțiunii, se spunea numai pe sine), faptul că ea spunîndu-se comunică totuși o anumită noțiune o determină *să nu se poată spune* despre *orice.*

Noțiunea pe care o comunică o anumită denumire, spunîndu-se despre ceva, constituie *înțelesul* sau *comprehensiunea* sa. Mulțimea lucrurilor individuale despre care se spune denumirea, comunicînd o anumită noțiune, constituie *sfera* sau *extensiunea* sa.

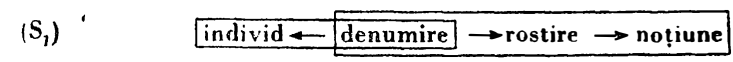
Deși în logica clasică se vorbește atît despre comprehensiunea, cît și despre extensiunea denumirilor, deoarece în genere studiul cuvintelor interesează numai în măsura în care înlesnește studiul noțiunilor, *numai comprehensiunea* (înțelesul) denumirilor ține ca atare de domeniul logico-clasic. În acest context nu trebuie să uităm că este vorba despre cuvinte *izolate*, comprehensiunea și extensiunea la nivel judicativ fiind o altă problemă.

În logica matematică, dimpotrivă prezintă interes *numai extensiunea* denumirilor sau mai precis, raportul dintre denumire și lucrurile individuale denumite.

Denumirea *om*, de exemplu, interesează logico-clasic, în măsura în care comunică noțiunea OMUL, prin intermediul cuvîntului articulat *omul*, pe cînd logico-matematic, interesează în măsura în care se referă la *indivizii* care alcătuiesc mulțimea oamenilor. Logico-clasic interesează raportul dintre denumire, rostire și noțiune, logico-matematic raportul dintre denumire și indivizii unei mulțimi.

Denumirea constituie unul dintre *punctele de contact* între cele două discipline logice. Ea nu constituie însă un obiect de studiu comun celor două logici, căci în fapt, nici logica clasică nici cea matematică, în măsura în care sînt logici, nu studiază denumirea în sine și pentru sine.

Această situație poate fi reprezentată prin următoarea schemă:



Numele. Denumirea, avînd calitatea de a se spune despre indivizii unei mulțimi, se poate spune și despre un individ al acelei mulțimi. De exemplu *om* se spune despre *individul Socrate.* Denumirea însă nu se poate spune *numai despre un singur individ.* În genere, se consideră că *numele* este cuvîntul care se poate spune despre un singur individ, iar prin nume, se înțelege adesea *numele propriu.*

Logico-clasic este însă evident că numele propriu nu este un *nume propriu-zis.* Numele propriu, după cum remarcă și A. Bain, se spune totuși despre un mare număr de indivizi, din aceeași specie sau chiar din specii diferite (oameni, orașe, cai, ciini etc.). Din această cauză, numele propriu rămîne un tip deosebit de denumire. Numele propriu este o denumire, care, prin utilizare îndelungată, și-a pierdut comprehensiunea, menținîndu-și însă extensiunea. Pierderea comprehensiunii justifică caracterul *arbitrar* al numelui propriu, menținerea extensiunii, faptul că nu poate fi spus despre un singur individ.

Afară de numele propriu, există o altă categorie de cuvinte, care se spun *în anumite circumstanțe* despre un singur individ. Cuvinte, cum ar fi: „cartea aceasta" sau „cartea mea", se spun despre un singur lucru, dar numai în anumite situații. În aceeași situație, același *nume circumstanțial* se poate spune și despre alte lucruri asemănătoare. Despre fiecare dintre cărțile mele pot spune *această carte* sau *cartea mea.*

Numele propriu-zis este numele care nu are nici caracterul arbitrar al numelui propriu și nici caracterul circumstanțial al celuilalt. Este numele care în orice condiții se spune *numai* despre un singur individ.

Numele propriu-zis, ca și cel circumstanțial, este alcătuit din mai multe cuvinte. În fapt, el este alcătuit din cel puțin

două cuvinte, unul care redă circumstanțialitatea, altul care redă arbitrarul. Unitatea lor însă înseamnă tocmai anularea celor două determinații. *Orașul acesta*, de exemplu, se poate spune despre fiecare oraș, iar *Atena* se poate spune și despre un oraș, și despre o zeiță, o femeie etc.), pe cînd *orașul Atena* se spune despre unul singur.

Deși cel mai îndepărtat și mai complex, numele nu este cu totul independent de noțiune. Tripla sa ipostază: propriu, circumstanțial, propriu-zis, prezintă importanță logico-clasică. Ea ilustrează modul concret în care se realizează raportarea cuvintelor la obiecte prin mijlocirea noțiunilor, mai precis, ilustrează oscilațiile relaționale dintre comprehensiune și extensiune, punînd în evidență virtualitățile uzuale ale noțiunii ca formă logică.

d) **Problema cuvîntului scris.** Pentru a ne referi în continuare la punctele de tangență, care marchează unitatea și în același timp deosebirea de Obiect și Metodă dintre cele două logici, trebuie să abordăm pe scurt problema cuvîntului scris.

În logica clasică, cuvîntul scris nu a prilejuit un studiu special, datorită faptului că această logică a fost elaborată de popoare care au utilizat limbi flexionare și scriere alfabetică. Din această cauză, cuvîntul scris a apărut ca un simplu semn al celui vorbit *(De termino scripto nihil specialiter dicendum est nisi quod est signum termini oralis)*.

În realitate, cuvîntul scris este de două tipuri: tipul I, care stă pentru cuvîntul vorbit, și tipul II , care nu îndeplinește acest rol.

Cuvîntul scris de tip I stă pentru cel vorbit, ca în următoarele situații, în care subliniem cuvîntul scris pentru „omul" (rostire) se scrie *omul*; pentru „om" (denumire) se scrie *om*; pentru „Socrate" (nume propriu) se scrie *Socrate*.

Cuvintele scrise de tipul II nu se mai scriu pentru cele vorbite. Din această cauză, ele apar ca niște simple *semne*. Faptul că le numim totuși cuvinte se poate justifica, cel puțin în limba română, prin aceea că ele nu sînt totuși semne oarecare, ci semne *convenționale*, iar „cuvînt" vine de la *conventum*.

Cuvintele scrise de tipul II pot fi tratate în analogie cu cele vorbite. Astfel există cuvinte scrise de tipul II, care joacă același rol ca și rostirile, fără să le semnifice pe acestea, cum fac cuvintele scrise de tipul I. În acest caz, cuvintele

scrise de tip II, pe care le vom numi *scripții*, se scriu pe sine și pentru sine, constituind și comunicînd în același timp, de data aceasta *in scripto*, o anumită noțiune, sau idee. Scripțiile stau direct pentru idei și au fost numite *ideograme*.

Ca și în cazul rostirilor, scripțiile sau ideogramele nu pot să apară în logica matematică, deoarece ele stau pentru noțiunile izolate, care nu sînt obiecte de studiu logico-matematic.

În analogie cu denumirile, care constituie, după cum s-a văzut, unul dintre punctele de contact între cele două discipline logice, sînt cuvintele scrise de tipul II pe care le numim *descripții*. Acestea sînt utilizate atît în logica clasică, cît și în cea matematică. În logica clasică, ce-i drept în context propozițional, descripțiile au fost utilizate implicit de către Aristotel în *Analytica Priora* sub forma unor litere din alfabetul grecesc[9].

Dacă în locul cuvîntului scris de tipul I, să zicem *viețuitor*, scriem litera B, atunci este evident că B nu are nici o legătură cu cuvîntul vorbit „viețuitor", deci B *se scrie despre aceiași indivizi despre care se spune „viețuitor"*.

Avantajul descripțiilor (în cazul nostru litere care joacă rol de hieroglife) constă în faptul că nefiind legate de un anumit cuvînt, dintr-o anumită limbă, ci semnificînd doar o anumită comprehensiune și o anumită extensiune, pot fi utilizate prin convenție de către oameni care vorbesc limbi deosebite.

În analogie cu *numele* sînt cuvintele scrise de tipul II, pe care le vom numi *inscripții*. Referindu-ne la cazul extrem, al numelui propriu-zis, inscripția trebuie să fie un semn care să fie scris pentru un singur individ. În acest caz, spre deosebire de cele precedente, semnul inscripție nu mai are comprehensiune. El este o reprezentare scriptică directă a lucrului sau a ființei individuale. Din această cauză, inscripția nu prezintă nici un interes logico-clasic.

Situația este cu totul alta în logica matematică, unde apar frecvent constante nu numai în calitate de descripții, ci și în calitate de inscripții. Așa-numitele *constante individuale*, notate de obicei cu literele mici de la începutul alfabetului

[9] În acest context nu ne interesează literele utilizate de către Aristotel ca variabile de termeni, respectiv faptul că literele pot fi înlocuite cu mai multe cuvinte, ci înlocuirea inversă a unui anumit cuvînt cu o literă.

(a, b, c ...), care apar în formulele logico-matematice, de exemplu în logica funcțiilor propoziționale, ca a din F(a) în logica relațiilor, ca a și b din (a > b), în logica relațiilor dintre clase și indivizi, ca a din (a ∈ M) ș.a.m.d., nu sînt altceva decît inscripții, *id est* cuvinte scrise de tipul II, care stau direct pentru cîte un singur lucru sau ființă individuală.

Revenind la schema prezentată în legătură cu denumirea, pe care o reproducem

(S_1) individ ← denumire → rostire → noțiune

putem alcătui o altă schemă corespunzătoare situației create de cuvîntul scris de tipul II:

(S_2) inscripție ← descripție → scripție → noțiune

Din punct de vedere logico-clasic, din (S_2) interesează descripția în măsura în care, prin comprehensiunea sa, se referă la scripție (ideogramă), ce vizează direct ideea sau noțiunea. Datorită faptului că în logica clasică nu s-a ținut cont de limbile neflexionare, care utilizează descripții și scripții, ele sînt utilizate numai accidental, pentru comoditate, frecvent fiind utilizate cuvintele scrise de tipul I, care reproduc în scris chenarul din partea dreaptă a schemei (S_1).

Dacă este vorba, de exemplu, despre denumirea „om", rostirea „om*ul*" și noțiunea OMUL, respectiv:

(S_1^I) „om" → „omul" → OMUL

unde „om" și „om*ul*" reprezintă cuvinte vorbite, *id est* cuvinte pe care presupunem că le auzim numai, atunci ele pot fi redate prin cuvintele scrise corespunzătoare, de tipul I, care le reproduc, respectiv:

(S_1^{II}) *om* → *omul* → OMUL

Putem spune că schema (S_1^I) reprezintă citirea schemei (S_1^{II}), iar schema (S_1^{II}) reprezintă scrierea schemei (S_1^I).

Numai uneori, și numai în context propozițional, în loc de *om* din (S_1^{II}) se scrie de exemplu litera A.

Folosirea hieroglifelor nu este adecvată pentru studiul clasic al cuvîntului izolat, deoarece ar presupune introducerea a două tipuri de hieroglife, unul pentru descripții (*om* = A), altul pentru scripții (*omul* = B), ceea ce nu se petrece în cazul hieroglifelor, utilizate în special în scrierea limbilor neflexionare, unde nu se distinge cuvîntul articulat.

În logica matematică, descripția interesează în măsura în care se referă la inscripție, care reprezintă direct individul. Și deoarece în logica matematică, se utilizează scrierea matematică (de tip hieroglific — cifrele și semnele operațiilor sînt hieroglife), cuvintele scrise de tipul I, care reproduc chenarul din partea stîngă a schemei S_1, sînt utilizate numai accidental, pentru exemplificare.

Dacă este vorba despre numele „Socrate" și despre denumirea „om", respectiv:

$$(S_1^{III}) \qquad \boxed{\text{„Socrate"} \leftarrow \text{„om"},}$$

atunci în logica matematică se utilizează constanta individuală a pentru Socrate (inscripție) și constanta, numită predicativă, F (descripție), pentru „om", respectiv:

$$(S_2^I) \qquad \boxed{a \leftarrow \text{F}}$$

sau pur și simplu F(a), cum apare în logica funcțiilor propoziționale. Numai accidental, în lucrări elementare, se utilizează pentru ilustrație transcrierea prin cuvinte de tipul I, *id est*:

$$(S_1^{IV}) \qquad \boxed{Socrate \leftarrow om}$$

sau pur și simplu *om (Socrate)*.

Pe baza ultimelor scheme, se poate observa că din punct de vedere logico-clasic interesul fiind îndreptat către noțiune, schema (S^I_1) corespunde cel mai bine redării scriptice, deoarece reproduce, prin cuvinte scrise de tipul I, rostirea, care constituie și exprimă noțiunea. Utilizarea cuvintelor scrise de tipul II ar complica nótația, deoarece ar trebui introduse hieroglife, diferite pentru descripție și scripție, iar aceste hieroglife, în cazul nostru A pentru descripție și B pentru scripție, nu ar putea reda fidel derivația logică, ca în cazul lui *om* și *omul*.

Din punct de vedere logico-matematic, interesul fiind îndreptat către individ, după cum arată și săgeata, inscripția a, care redă direct individul în (S_2^I), corespunde în mai mare

măsură decît cuvîntul scris de tipul I, respectiv Socrate din (S_1^{IV}), care se referă la individul Socrate numai prin intermediul cuvîntului vorbit „Socrate" din (S_1^{III}). Situația este aceeași și în cazul descripției F din (S_2^{I}).

Obiectivul logicii clasice impune utilizarea limbajului național, a cuvintelor vorbite și a cuvintelor scrise, care reproduc cuvintele vorbite, deoarece acestea sînt cele care constituie și exprimă *direct* noțiunile.

Obiectivul logicii matematice, în care nu se urmărește studiul noțiunii, impune utilizarea limbajului simbolic, a semnelor hieroglifice, deoarece acestea reprezintă *direct* lucrurile individuale.

•

Putem conchide, *consequenter prioribus*, că teoria logico-clasică a noțiunii, cît și implicațiile sale, în special, cele privind raporturilè dintre noțiuni, cuvinte și lucruri, pun în evidență cîteva aspecte esențiale ale raportului dintre logica clasică și cea matematică.

În ce privește *Obiectul de studiu*, teoria noțiunii pune în evidență faptul că atît în calitate de formă, cît și în calitate de structură logică (definiție) și chiar în expresia sa lingvistică (rostire), noțiunea este un obiect de studiu propriu logicii clasice și numai acesteia. Abandonarea logicii clasice ar însemna implicit abandonarea acestei forme fundamentale a gîndirii.

În ce privește *Metoda*, teoria noțiunii pune în evidență faptul că principiile clasice corespunzătoare obiectului studiat în acest caz sînt perfect adecvate, că din punct de vedere logico-clasic noțiunea se supune acestor principii și poate fi justificată în toate ipostazele sale, pe cînd Metoda logico-matematică inadecvată acestui studiu dă naștere unor dificultăți serioase (paradoxe).

Teoria noțiunii pune în evidență deosebirea dintre cele două limbaje, unul național (pentru logica clasică), celălalt simbolic (pentru cea matematică), arată imposibilitatea și totodată inutilitatea înlocuirii unuia prin celălalt. Tot la nivelul limbajului, teoria noțiunii surprinde punctul de contact dintre cele două logici și, în același timp, sensul contrar

al intereselor care vizează acest punct, cît și modalitatea diferită în care aceste interese se realizează în fapt.

Teoria noțiunii reprezintă fundamentul doctrinei clasice, ea prefigurează în principiu modalitatea raportării concrete a celor două logici care va fi continuată în teoria judecății și desăvîrșită apoi în teoria silogismului.

B. JUDECATA

a) **Judecata ca formă logică.** Conform doctrinei aristotelice a cauzelor, tot ceea ce ființează trebuie să aibă o cauză formală, una materială, una eficientă și o cauză finală. Ultimele două cauze nu prezintă interes pur logic. În cazul judecății, cauza eficientă este de ordin psihologic, ea presupune *judecarea*, procesul psihic, fiziologic, prin care se produce o anumită judecată. Cauza finală presupune scopul în virtutea căruia a fost emisă o anumită judecată și are implicații metodologice și practice.

Judecata, în calitate de formă logică, trebuie să fie principiul, cauza sau rațiunea de a fi a oricărei judecăți. Ea trebuie să fie deci o *formă a formelor* (εἶδος εἰδῶν), o *cauză formală* a judecăților. Ea trebuie să justifice *posibilitatea* logică a oricărei judecăți.

Judecata, în această calitate, reprezintă ființa (τὸ εἶναι) și esența (τὸ τί ἐστι) judecăților și este deci *definiția* (ὁρισμός), principiul în virtutea căruia ființează orice judecată ca judecată.

Prin urmare, a vorbi despre definiția judecății înseamnă a vorbi despre judecată, ca formă logică. Definiția judecății este însăși judecata în calitate de principiu sau cauză formală.

Genul ei proxim îl constituie faptul că ea este *formă logică* (λόγος), ca și noțiunea și silogismul. Deci există *in mente* ca simplă *posibilitate de a fi.*

Diferența specifică a judecății, *id est* ceea ce o deosebește de celălalte forme logice, trebuie să conțină determinațiile proprii oricărei judecăți. Iar orice judecată trebuie să fie (1) *afirmativă sau negativă*, (2) trebuie să poată fi *adevărată sau falsă* și (3) trebuie să constituie *sinteza unor componente logice.*

Scopul teoriei clasice a judecății este tocmai surprinderea ei în calitate de formă, de cauză sau principiu formal al judecăților.

Această accepție a judecății, ca de altfel și în cazul noțiunii și al silogismului, nu poate fi abordată din punct de vedere logico-matematic, datorită faptului că formele, în această ultimă accepție, nu pot fi concepute ca simple posibilități logice. Mai precis, chiar atunci cînd formele logice sînt abordate, atît în logica matematică, cît și în logica tradițională, de către reprezentanții săi empiriști (de exemplu, St. Mill sau A. Bain), ele sînt considerate în act. Se studiază diferitele tipuri de judecăți și nu *conceptul de judecată.*

În acest context nu trebuie confundată *posibilitatea* judecăților cu judecățile numite *posibile* sau virtuale. O judecată virtuală presupune posibilitatea *unor anumite judecăți*, respectiv faptul că una dintre componentele judicative este determinată și că această componentă ar putea, împreună cu alte componente nedeterminate încă, să constituie un număr infinit de judecăți[1].

O situație analogă acesteia apare și în logica matematică, în cadrul *funcțiilor propoziționale*, unde se presupune că un atribut determinat F poate fi raportat la un număr nedeterminat de indivizi. Situația poate fi redată simbolic prin:

$$(\ldots\ldots)\ F \text{ sau } (x)F.$$

Funcția propozițională, ca și judecata virtuală, nu este încă o propoziție, ea ar oferi posibilitatea unui număr infinit de propoziții prin înlocuirea succesivă a lui (x).

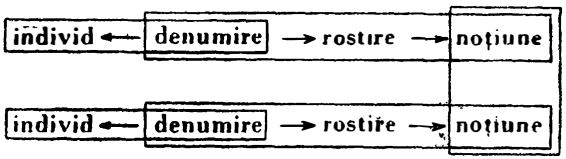
b) Judecata ca structură logică. Pentru ca ceva să subziste, să aibă ființă, este necesar ca în afară de existența unei cauze formale, a unui principiu, care îi garantează posibilitatea, să existe și o cauză materială, care să îi garanteze realizarea. Dacă forma presupune *sinteza* unor componente logice, materia presupune *existența* lor.

Componentele logice ale judecăților sînt noțiuni. Judecata este o sinteză a gîndurilor (σύνθεσις τῶν νοημάτων).

[1] Cf. Ed. Goblot, *op. cit.*, p. 87.

Dar gîndurile simple, noțiunile în sine, nu sînt componente ale judecăților, ci forme logice care subzistă independent, cum s-a văzut în capitolul precedent.

Pe baza a două scheme identice (S_1) și (S_1'), am putea localiza structural domeniul clasic al judecății. El va apărea în dreptunghiul cu baza pe verticală.



Noțiunile, pentru a deveni componente judicative, trebuie să îndeplinească o anumită funcție. Ele trebuie să alcătuiască o *unitate*, un *singur gînd*, dar în așa fel încît acest gînd unic să nu fie la rîndul său o noțiune (cum se întîmplă în cazul definiției). Definiția pornește de la noțiune *către noțiuni*, ea este noțiunea care gîndește noțiunile ca noțiuni. Structura judicativă pornește de la noțiuni spre gîndul *unității* lor. Ea devine cu adevărat structură judicativă numai în momentul realizării acestei unități.

Judecata, în calitate de structură logică, presupunînd existența componentelor judicative în unitatea lor, garantează realizarea judecăților.

Structura judicativă nu trebuie confundată cu schema S — P, în care componentele judicative au funcții diferențiate. La nivel structural, singura funcție a noțiunilor este aceea de a alcătui *o unitate de gîndire*. În plus, noțiunile, în calitate de componente ale schemei judicative, nu sînt *anumite* noțiuni, ci, ca forme logice, sînt simple posibilități.

Din această cauză structura judicativă nu poate fi simbolizată nici măcar printr-o schemă de forma:

$$(.....)_1 \ (.....)_2,$$

deoarece, înlocuind de exemplu pe $(.....)_1$ prin rostirea *calul* și pe $(.....)_2$ prin rostirea *omul*, nu obținem o judecată. Cu alte cuvinte, structura judicativă nu este un *prototip* al judecăților.

Judecata, în calitate de structură logică, nu este decît principiul, sau cauza materială, care, în virtutea principiului formal al judecății, *garantează posibilitatea logică a realizării judecăților.*

Ținînd cont de această accepție a structurii judicative, este evident că reproșurile repetate ale logicienilor de orientare logică matematică, ca Russell, Couturat și Lukasiewicz, care consideră ca insuficientă teoria clasică a judecății, deoarece aceasta nu ar permite decît existența unui singur tip de judecăți, și anume cele de tipul S — P nu sînt îndreptățite.

Principiul formal și cauza materială a judecăților garantează logico-clasic realizarea oricărui tip de judecată, *id est*, a oricărei forme logice care este: afirmativă sau negativă, poate fi adevărată sau falsă și reprezintă sinteza logică a unor componente noționale care alcătuiesc un singur gînd.

c) **Expresiile lingvistice ale judecăților.** *O anumită* judecată reprezintă, din punct de vedere logico-clasic, realizarea, actualizarea concretă, a posibilității sale logice. Această realizare presupune (1) actualizarea sintezei judicative, (2) determinarea concretă a componentelor judicative și, pe baza acestora, (3) determinarea funcțiilor *concrete* ale componentelor. Aceste trei cerințe nu trebuie considerate ca operații succesive ce *ar produce* o anumită judecată. Procesul producerii unei judecăți, actul judecării concrete, nu este de natură logică, el se justifică psihologic și gnoseologic. Cerințele realizării logice a judecăților presupun doar confruntarea *rezultatelor* psihognoseologice cu principiile logice ale judecății. Logica nu produce, ci *identifică* judecățile.

Actualizarea sintezei judicative înseamnă propriu-zis identificarea unei anumite expresii lingvistice, ca fiind expresia unei sinteze judicative, respectiv expresia unei sinteze conforme principiilor formale și materiale ale judecății.

Ca și în cazul noțiunii, o anumită judecată nu poate subzista independent de expresia sa lingvistică, decît ca simplă posibilitate.

Expresia lingvistică a unei judecăți este *o anumită* propoziție. Propoziția sau enunțul este semnul vorbit sau scris al judecății „*Enunciatio est signum iudicii (orale vel scriptum)*".

În logica clasică, propoziția interesează numai în măsura în care exprimă și constituie judecata, ca și rostirea în cazul

noțiunii. Dar, deoarece o anumită judecată nu poate subzista decît prin intermediul unei anumite propoziții — deși logico-clasic judecata (numită uneori *propositio mentalis*) nu se identifică cu propoziția *(propositio vocalis)* — au existat totuși reprezentanți ai logicii tradiționale, care au înclinat spre această identificare *(Nous dirons indifféremment Jugement ou Proposition)*[2]. În fapt, nu orice propoziție este semnul unei judecăți, ci numai acea propoziție, în care sînt realizate toate determinațiile judicative.

Complexitatea limbajului face ca propozițiile judicative (care exprimă judecăți — propozițiile interogative și optative de exemplu, nu sînt judicative, căci nu sînt adevărate sau false) să nu realizeze în același mod determinațiile judicative. Există astfel propoziții judicative, alcătuite dintr-un singur cuvînt, ca „Plouă" sau „Ninge" (verbe impersonale); altele alcătuite din două cuvinte, ca „Elevul învață", „Eu citesc"; unele alcătuite din trei cuvinte, ca „Omul este muritor", „Socrate este filozof" și altele alcătuite din mai multe cuvinte, ca „Toți oamenii sînt muritori", „Nici un cal nu este om", „Noțiunea, judecata și silogismul sînt forme logico-clasice", „Teritoriul Republicii Populare China este mai mare decît teritoriul Japoniei" sau chiar de genul „Propoziția «Toți oamenii sînt muritori» este scrisă în limba română" etc.

Toate aceste propoziții au în comun faptul că exprimă explicit sau implicit o sinteză judicativă, un singur gînd, că în anumite condiții pot fi adevărate sau false, că sînt afirmative sau negative, că pot fi descompúse în cuvinte ce exprimă componente judicative. Ce-i drept, în cazul propozițiilor de tipul „Omul este (nu este) muritor" *(Enunciatio de tertio adiacente)*, componentele propoziționale (termenii) ilustrează explicit prin „este" *(Copula, Vinculum)* sinteza judicativă și afirmația (respectiv negația prin „nu este"), iar prin „Omul" *(Subjectum)* și „muritor" *(Praedicatum)* ilustrează componentele judicative.

Faptul că în logica clasică se acordă mai multă atenție propozițiilor *de tertio adiacente* este pe de o parte întîmplător, datorită utilizării îndelungate a limbii latine, ca limbă filozofică, iar, pe de altă parte, se explică prin evidența judicativă a acestui tip de propoziție. În afara faptului că propozițiile

[2] J. Tricot, *op. cit.*, p. 105.

judicative diferă prin construcție lingvistică (au o componentă lingvistică, două, trei sau mai multe), propozițiile de aceeași construcție lingvistică diferă prin *calitate*, *id est* sînt *afirmative* sau *negative*. În limba română propozițiile cu o singură componentă sînt numai afirmative, deoarece negația („nu") constituie un al doilea component, restul propozițiilor pot fi afirmative sau negative. Exemple de negative: „Nu plouă" (pentru două componente); „Eu nu citesc" (pentru trei), „Oamenii nu sînt zei" (pentru patru) etc. Propozițiile cu cel puțin trei componente pot să difere și prin *cantitatea* primului sau celui de-al doilea termen („Toți elevii învață", „Socrate este un filozof" etc.). În funcție de posibilitățile limbii, propozițiile cu mai mulți termeni se pot deosebi și prin *modalitatea* pe care o exprimă unul dintre ei („Este necesar să învățăm", „Este posibil să mergem" etc.).

Propozițiile judicative nu constituie însă un obiect de studiu propriu-zis al logicii clasice. Ele prezintă interes numai în măsura în care, pe baza lor, pot fi studiate determinațiile judicative, deci în măsura în care ele sînt semne ale judecăților. Însuși titlul lucrării, în care Aristotel studiază judecata, este edificator. Περὶ Ἑρμηνείας înseamnă „Despre interpretarea gîndurilor prin cuvinte", sau „Despre expresia gîndurilor în vorbire", cum traduce Ernst Kapp *(Über den Ausdruk von Gedanken in der Rede)*[3].

d) Propoziția judicativă și starea de fapt. Ca și în cazul unor cuvinte izolate (denumiri și nume), care se referă direct la noțiune și prin intermediul acesteia la lucruri, și unele propoziții, prin intermediul judecăților, pe care le exprimă, se referă la anumite stări de lucruri *(Sachverhalte)* sau *stări de fapt*.

Lucrurile individuale nu există izolat, relațiile și raporturile complexe, conexiunile acestor lucruri, alcătuiesc stări de fapt, ca de altfel și relațiile dintre lucrurile individuale și proprietățile, calitățile ori însușirile lor individuale sau generale.

Dar nu orice propoziție judicativă se referă la o stare de fapt. Există unele propoziții, care, ca și rostirile, ce se spuneau pe sine, *constituie* și *exprimă* în același timp anumite judecăți,

[3] E. Kapp, *Der Ursprung der Logik bei den Griechen*, Göttingen, 1965, p. 57

fără să vizeze o anumită stare de fapt. *Acestea sînt propozițiile care au ca prim termen (subiect) o rostire.* Ele cer ca predicatul să fie exprimat fie prin cuvintele ce alcătuiesc definiția și în acest caz *definiendum* devine subiectul, iar *definiens* predicatul, fie prin denumiri ce exprimă genul proxim sau diferența specifică, fie prin denumirea derivată imediat din rostire.

Se obțin astfel patru tipuri de propoziții afirmative și adevărate, dublate de alte patru negative și false, pe care le expunem prin exemple corespunzătoare rostirii *omul.*

(1) Omul este ființa rațională.
(2) Omul este ființă.
(3) Omul este rațional.
(4) Omul este om.
(1′) Omul nu este ființă rațională.
(2′) Omul nu este ființă.
(3′) Omul nu este rațional.
(4′) Omul nu este om.

Datorită raportului dintre termeni, propoziția (4) se numește de obicei *propositio identica.*

Pe baza acestora se mai pot obține o infinitate de propoziții false, înlocuind predicatele primelor patru cu cuvinte necorespunzătoare, ca în cazurile: „Omul este neființă rațională", „Omul este ființa irațională", „Omul este cal", „Omul este piatră" ș.a.m.d. Din celelalte patru se pot obține propoziții adevărate, ca „Omul nu este ființa irațională" etc. Corespunzător acestora se pot obține și alte propoziții adevărate diferind prin cantitatea componentelor, ca: „Orice om este ființă rațională" (universală), „Unii oameni sînt ființe rționale" (particulară), sau false, ca: „Numai unii oameni sînt ființe raționale" (strict particulară), și multe altele.

Toate aceste tipuri de propoziții, a căror valoare de adevăr nu depinde de existența unor anumite stări de fapt pot fi numite *propoziții pur judicative* sau *non-factuale.* Propozițiile non-factuale adevărate au mai fost numite și *analitice.*

Datorită faptului că propozițiile non-factuale se referă numai la judecată, și presupun, explicit sau implicit, rostirea ca subiect și cuvintele definiției ca predicat, ele nu pot fi studiate decît logico-clasic.

Spre deosebire de acestea, *propozițiile factuale* au ca subiect *denumiri* sau nume, *id est* cuvinte care se referă prin inter-

mediul noțiunilor la anumite lucruri individuale, sau grupuri de asemenea lucruri și au ca predicat fie denumiri sau nume ale altor lucruri individuale (sau grupuri), fie denumiri ale unor proprietăți individuale sau generale, fie denumiri ale relațiilor dintre lucruri. În aceste cazuri, valoarea de adevăr a propozițiilor nu mai rezidă numai din confruntarea lor cu judecățile pe care le exprimă, ci din confruntarea cu stările de fapt la care se referă.

În această situație apar trei domenii deosebite: domeniul faptic, domeniul propozițional și domeniul judicativ (este un raport analog celui dintre lucruri, cuvinte și noțiuni).

Logico-clasic, deoarece propoziția în sine nu constituie un obiect de studiu propriu-zis, domeniul propozițional interesează numai în măsura în care acesta se referă la domeniul judicativ, ce poate fi studiat prin intermediul lui. Logico-matematic, dimpotrivă, ca și în cazul cuvintelor izolate, interesează propoziția numai în măsura în care se referă la *starea de fapt*. *Situația* poate fi reprezentată prin schema:

(S_3) Stare de fapt ← propoziție → judecată

După cum am amintit în capitolul precedent, în logica matematică, ca și în matematică, este utilizată scrierea hieroglifică, *id est* în locul denumirilor și numelor (sonore) sînt utilizate *descripții* și *inscripții*, care nu mai reproduc cuvinte vorbite, ci se referă direct la lucrurile individuale, proprietățile sau relațiile lor. Pe baza acestui *limbaj hieroglific* pot fi obținute *modele simbolice* ale stărilor de fapt. Aceste modele nu sînt simple copii sau reproduceri, de genul celor fotografice, deoarece între lucrurile individuale există o infinitate de relații. Din această cauză un lucru individual poate fi caracterizat printr-un număr infinit de stări faptice. Dar *o* propoziție se referă numai la *una* dintre aceste stări, ca de altfel și modelul simbolic care o reproduce. În acest sens, modelul simbolic este „proiecția" unei anumite stări de fapt[4].

Cu ajutorul limbajului hieroglific vom reda în continuare cîteva modele simbolice ale unor anumite stări de fapt studiate în logica matematică.

[4] Toate acestea vor fi pe larg discutate cu ocazia expunerii formelor logico-matematice.

Faptul că Libia face parte dintre țările arabe poate fi redat astfel: pentru *Libia* scriem litera „a", care în acest context este o hieroglifă ce simbolizează *Libia* ca țară, și evident nu cuvîntul „Libia"; pentru *țările arabe* scriem litera „A" (rolul ei este analog celui anterior); pentru relația dintre ele semnul „$\in$". În felul acesta obținem următorul model simbolic al acestui fapt:

(1) $$a \in A.$$

Faptul că țările arabe (A) fac parte dintre ($\supset$) țările afro-asiatice (B) se poate reda prin:

(2) $$A \supset B.$$

Semnul „$\supset$" din (2) diferă de semnul „$\in$" din (1), deoarece și relațiile pe care le simbolizează sînt diferite. În (1) este vorba de o relație dintre *o* țară și *un grup* de țări; în (2) este vorba de o relație între *două grupuri* de țări.

Faptul că Libia (a) este mai mare decît ($>$) Tunisia (b) poate fi redat prin

(3) $$a > b,$$

iar faptul că Libia (a) este secetoasă (F) poate fi redat prin

(4) $$F(a)$$

Despre aceste patru stări de fapt, prin care poate fi caracterizată Libia, pot fi enunțate patru propoziții factuale, prin intermediul judecăților care le corespund. Notînd noțiunile corespunzătoare componentelor propoziționale prin majuscule gotice, obținem:

(1) [a A] $\leftarrow$ (Libia face parte dintre țările arabe) $\rightarrow$ [$\mathfrak{A} - \mathfrak{B}$]
(2) [A B] $\leftarrow$ (Țările arabe fac parte dintre țările afro-asiatice) $\rightarrow$ [$\mathfrak{B} - \mathfrak{C}$]
(3) [a b] $\leftarrow$ (Libia este mai mare decît Tunisia) $\rightarrow$ [$\mathfrak{A} - \mathfrak{D}$]
(4) [F(a)] $\leftarrow$ (Libia este secetoasă) $\rightarrow$ [$\mathfrak{E} - \mathfrak{A}$]

Deoarece propozițiile, din punct de vedere logico-clasic, interesează în măsura în care comunică judecățile, după cum am amintit, ele au fost uneori identificate cu acestea. Din această cauză, s-a considerat că cele patru propoziții *sînt toate de același tip*, deoarece corespund structurii judicative *unice*, după cum se observă pe coloana judecăților. În fapt,

propozițiile, deși corespund aceleiași structuri, o redau în mod diferit. Astfel: în (1) subiectul corespunzător uneia dintre noțiuni este exprimat printr-un singur cuvînt, (Libia), pe cînd în (2) prin două (țările arabe); în (3) și (4) sinteza judicativă este exprimată prin copulă (este), pe cînd în (1) și (2) sinteza nu este exprimată explicit; în (4) predicatul exprimă una dintre noțiuni printr-un singur cuvînt pe cînd în celelalte predicatul o exprimă prin mai multe cuvinte. În plus, menționăm cu această ocazie că la nivelul structurii judicative, care reprezintă o sinteză, redată în tabel prin „—", este indiferentă poziția noțiunilor. Cu alte cuvinte, pentru judecata (1) de exemplu este același lucru [$\mathfrak{A}$ — $\mathfrak{B}$] sau [$\mathfrak{B}$ — $\mathfrak{A}$], pe cînd în propoziție sîntem nevoiți să respectăm o anumită ordine și să prezentăm componentele propoziționale prin forme gramaticale diferite (substantive, verbe, adjective etc.).

Conform poziției aristotelice, din lucrarea *De Interpretatione*, în care propozițiile și componentele lor sînt analizate ca atare (nume simple, nume compuse, cazurile numelui, verbe, timpurile verbelor etc.), este evident că logico-clasic judecata și propoziția nu pot fi identificate.

Deoarece, din punct de vedere logico-matematic, propoziția interesează în măsura în care se referă la o anumită stare de fapt, în logica matematică, *propoziția este identificată cu faptul*, respectiv se consideră de exemplu că [F(a)] este în același timp o stare de fapt (relație între lucru proprietate) și o propoziție. Temeiul acestei identificări constă în aceea că stările de fapt nu există *izolate in re*, ceea ce lasă impresia că s-ar constitui o dată cu propoziția. „Substanța lumii, constată L. Wittgenstein, poate determina numai o formă, dar nu poate determina nici o proprietate materială. Căci acestea sînt înfățișate numai prin propoziții — sînt formate numai prin configurația lucrurilor"[5]. Din această cauză în logica matematică, cele patru *modele factuale* sînt numite *propoziții*. după cum și în logica clasică *judecățile* sînt numite *propoziții*.

Dar, după cum structura propoziției nu poate fi identificată cu structura judicativă, ea nu poate fi identificată nici cu structura faptului. Dovada cea mai evidentă a constituie

[5] L. Wittgenstein, *Tractatus logico-philosophicus*, Surkamp-Verlag, 1964, p. 14, prop. 2.0231.

interpretarea relațiilor din cadrul celor patru modele faptice. În (1) este evident că *țara Libia* face parte dintre *țările arabe*, pe cînd cuvîntul „Libia" nu face parte dintre cuvintele „țările arabe", sau în (3) este de asemenea evident că *Libia ca teritoriu real* este mai mare decît *Tunisia*, pe cînd cuvîntul „Libia" nu este mai mare decît cuvîntul „Tunisia" ș.a.m.d.

Prin urmare, relațiile reprezentate în modelele factuale reproduc relații faptice și nu relații propoziționale, după cum și termenii reprezentați nu semnifică componentele propoziționale, ci lucrurile individuale sau proprietățile lor.

Din această cauză, reproșul care se aduce logicienilor clasici, de a nu fi surprins cele patru tipuri de relații „propoziționale", nu este îndreptățit, deoarece acestea nu sînt relații propoziționale, ci relații faptice, care nu interesează din punct de vedere logico-clasic.

e) **Problema valorii de adevăr și paradoxele.** O propoziție, din punct de vedere logico-clasic, este adevărată, dacă judecata pe care o exprimă *concordă* cu starea de fapt, la care se referă propoziția, în caz contrar este falsă. Cu alte cuvinte, dacă starea de fapt la care se referă propoziția există realmente și dacă propoziția exprimă o judecată care concordă cu starea de fapt, atunci propoziția este adevărată.

Criteriul logico-clasic al adevărului presupune deci distincția *precisă* între starea de fapt, care *există* sau *nu există*, și propoziția, care *este* adevărată sau *nu este* adevărată.

Datorită faptului că valoarea de adevăr a propoziției depinde de existența sau non-existența faptului, aceeași propoziție poate să fie *hic et nunc* adevărată, iar în alte condiții, falsă. Propoziția „Eu scriu" este adevărată atîta timp cît eu scriu și devine falsă în momentul în care eu nu mai scriu.

Logico-clasic, nu orice propoziție *este* adevărată sau falsă, ci orice propoziție *trebuie să poată fi* adevărată sau falsă. Acest „să poată fi" exprimă caracteristica formei logico-clasice, care garantează nu ființa, ci *posibilitatea de a fi* a judecăților.

Situația apare evident în cazul propozițiilor *de futuris contingentibus* (despre viitorii contingenți).

Propozițiile care se referă la viitor, ca și cele care se referă la trecut, pot fi adevărate sau false. Propoziția „Eu voi muri cîndva" este adevărată, iar propoziția „Eu nu voi muri nici-

odată" este falsă. Spre deosebire de aceste propoziții, care sînt adevărate sau false *hic et nunc*, cele care se referă la un *viitor probabil*, ca „Eu voi muri mîine" sau „Eu nu voi muri mîine", *pot fi* adevărate sau false, dar *nu acum*.

Afară de propozițiile de *futuris contingentibus* sînt propozițiile care: sînt adevărate *aici*, dar false *în altă parte* sau sînt false *aici*, dar adevărate în *altă parte* (de exemplu propoziția „Plouă"), altele care *pot fi* adevărate sau false dar *nu aici* (analoge celor *de futuris contingentibus*), ca propoziția „Pe o anumită planetă eu cîntăresc 500 kg", și altele care *au fost* adevărate dar *nu mai sînt*, ca „Aristotel se plimbă" ș.a.m.d.

Din toate acestea rezultă o caracteristică esențială a poziției clasice, exprimată de altfel *ex professo* chiar de către Aristotel[6], și anume: *existența sau non-existența stării de fapt determină adevărul sau falsitatea propoziției, pe cînd adevărul sau falsitatea propoziției nu pot determina existența sau non-existența stării de fapt.*

Situația este cu totul alta în accepția logico-matematică a propoziției, care este identificată cu starea de fapt.

Din moment ce ($a > b$) este considerată o propoziție, iar între „a" și „b" există realmente relația „$>$", înseamnă că adevărul propoziției coincide cu *existența* stării de fapt.

Într-o asemenea ambianță, A. D. Woodzley de exemplu se întreabă: „Care este deosebirea dintre judecata exprimată prin propoziția «Pisica este pe gard» și faptul că pisica este pe gard"[7]. El consideră că „propoziția adevărată este identică cu faptul pe care, cum obișnuim să spunem, îl asertează propoziția".

În aceste cazuri o propoziție *falsă* coincide cu *inexistența* unei stări de fapt, respectiv dacă propoziția „$a > b$" este falsă, atunci nu există nici starea de fapt [$a > b$].

Din acestea rezultă că identificarea propoziției cu starea de fapt *duce la inversarea* raportului dintre valoarea de adevăr a propozițiilor și existența sau non-existența stărilor de fapt. Nu este de loc întîmplător că L. Wittgenstein, un excelent teoretician al logicii matematice și un autor deosebit de atent la modul de exprimare, spune clar: „Dacă propoziția elemen-

[6] Cf. Aristoteles, *Categoriae*, 12, 14 b, 18—24.
[7] A. D. Woodzley, *Theory of Knowledge*, London, 1959, p. 170.

tară este adevărată, atunci există starea de fapt, dacă propoziția elementară este falsă, nu există starea de fapt" *(Ist der Elementarsatz wahr, so besteht der Sachverhalt; ist der Elementarsatz falsch, so besteht der Sachverhalt nicht)*[8].

Datorită faptului că o propoziție nu este în sine adevărată sau falsă, că ea poate fi adevărată sau falsă, sau că *aici și acum* nu este adevărată sau falsă, inversarea raportului dintre valoarea de adevăr a propoziției și existența faptului face ca în asemenea cazuri să se conchidă că starea de fapt la care se referă propoziția, care nu este *aici și acum adevărată* sau *falsă*, poate *să existe* și *să nu existe* în același timp. Această situație a fost observată încă din antichitate și ilustrată prin *paradoxele judicative* de tipul paradoxului lui Eubulide (paradoxul mincinosului).

Deoarece din punct de vedere logico-clasic, este ceva obișnuit ca o propoziție *să poată fi* adevărată sau falsă, *fără să fie în acest moment*, paradoxul a fost privit ca o simplă întîmplare logică, în care, aparent, valoarea de adevăr și existența faptului coincid. În logica matematică însă, unde această coincidență este permanentă, apariția paradoxelor de acest tip este frecventă.

În paradoxul mincinosului este vorba despre un *fapt* (faptul că eu mint) și despre o *propoziție* (propoziția „eu mint"). În mod obișnuit (logico-clasic), pentru a constata valoarea de adevăr a propoziției „eu mint", trebuie să confruntăm judecata pe care o exprimă propoziția „eu mint" cu *faptul că eu mint*. Dacă judecata coincide cu faptul atunci este adevărată, respectiv dacă există faptul, propoziția este adevărată. Dar *faptul că eu mint* depinde de valoarea de adevăr a propozițiilor pe care le spun și deci și de valoarea de adevăr a propoziției „eu mint" pe care *vrem să o determinăm*. Cu alte cuvinte, *faptul că eu mint* depinde de valoarea de adevăr (pe care nu o cunoaștem încă) a propoziției „eu mint" și deci *nu se poate ști dacă există sau nu* faptul că eu mint. Prin urmare, propoziția „eu mint" *poate fi* adevărată sau falsă, dar *hic et nunc* ea *nu este adevărată sau falsă*, deoarece nu se poate ști *dacă există sau nu* faptul cu care trebuie confruntată judecata pe care o exprimă.

[8] L. Wittgenstein, *Tractatus logico-philosophicus*, p. 51, prop. 4. 25.

Prin urmare, logico-clasic, propoziția „eu mint" se găsește în aceeași situație ca și propoziția „Eu voi muri mîine" *(de futuris contingentibus)*, sau „Pe o anumită planetă eu cîntăresc 500 kg", în care de asemenea *nu putem ști dacă există sau nu* faptul cu care trebuie confruntate judecățile corespunzătoare acestor propoziții.

Logico-matematic însă, situația este cu totul alta. Deoarece se consideră că adevărul sau falsitatea propoziției nu depinde de existența sau non-existența faptului, ci invers, se consideră și în acest caz *(fără nici un criteriu)* (1) că propoziția „eu mint" este adevărată, și de aici se conchide că *nu există* faptul că eu mint sau se consideră (2) că propoziția „eu mint" este falsă și se conchide că *există* faptul că eu mint. Dar, deoarece propoziția și faptul sînt identificate, respectiv adevărul propoziției trebuie să fie în același timp existența faptului, iar falsitatea inexistența lui, *id est* existența = adevăr, inexistența = fals, se ajunge la paradox. Căci în această situație dacă propoziția „eu mint" *este adevărată*, faptul că eu mint *nu există*, deci propoziția *nu este adevărată*, iar dacă propoziția, „eu mint" *este falsă*, faptul că eu mint *există*, deci propoziția *este adevărată*.

Cauza apariției paradoxelor de acest tip și admiterea lor în logica matematică se datoresc, ca și la nivel noțional (în cadrul definiției), aplicării Metodei logico-matematice, relațional-operațională la un Obiect de studiu propriu logicii clasice. Dacă propoziția este interpretată logico-clasic, drept semn al judecății, și dacă este respectat principiul formal-judicativ, după care propoziția *poate să fie* adevărată sau falsă, cît și criteriul logico-clasic al valorii de adevăr, este imposibil să apară paradoxe judicative la nivel propozițional. Ele apar numai în cazul în care nu se face distincția logico-clasică între starea de fapt și propoziția care se referă la starea de fapt.

Relațiile logico-matematice (dintre lucruri individuale, dintre lucru și clase de lucruri, dintre clase de lucruri sau dintre lucruri și proprietățile lor) nu sînt relații propoziționale, formulele prin care acestea sînt redate nu sînt propoziții, ci *modele simbolice ale stărilor reale de fapt.*

Propoziția factuală conform schemei (S_3) reprezintă, la nivel judicativ, punctul de tangență dintre cele două doctrine logice. Pretenția reprezentanților Logicii matematice de a

oferi o Metodă exactă pentru studiul propozițiilor se vede a fi neîntemeiată. Această Metodă exactă și demnă de admirat nu este însă corespunzătoare *acestui* Obiect de studiu, aplicarea ei consecventă duce la apariția paradoxelor, pe cînd Metoda logico-clasică, tot atît de exactă în ce privește respectarea principiilor clasice, nu numai că nu duce la paradoxe, ci dimpotrivă prin „respectarea principiilor logico-clasice" duce la soluționarea lor.

f) **Transcrierea propozițiilor din pătratul logic.** Cel mai complex tip de propoziții, care în afara faptului că redau explicit componentele judicative și sinteza lor prin afirmație și negație redau și *cantitatea* subiectului, sînt studiate adesea împreună, în cadrul a ceea ce se numește pătratul lui Boethius sau pătratul logic. Acesta este alcătuit din patru specii de propoziții, care au același subiect și același predicat, notate de obicei cu S și respectiv P, dar diferă prin cantitatea subiectului și calitatea copulei.

Cantitatea subiectului este redată prin anumite cuvinte, care luate independent nu semnifică nimic, ci numai împreună cu (Syn) alte cuvinte. Datorită acestui fapt au fost numite *sincategoreme.* Acestea sînt: (1) oricare, fiecare, toți sau toate; (2) nici un, nici o; (3) unii, unele. Primele două grupe determină cantitatea *universală* a propozițiilor, ultimele cantitatea *particulară.*

În funcție de cantitatea și calitatea lor (afirmative sau negative) se obțin cele patru specii de judecăți: universal afirmative, notate cu A, universal negative, notate cu E, particular afirmative, notate cu I și particular negative, notate cu O, respectiv:

(1) A — Toți S sînt P.
(2) E — Nici un S nu este P.
(3) I — Unii S sînt P.
(4) O — Unii S nu sînt P.

Fără să intrăm în amănunte, deoarece scopul nostru nu este de a expune integral teoria clasică a judecății, prezentăm în continuare interpretările logico-matematice ale celor patru specii de propoziții, menționînd numai punctele în care acestea nu corespund celor clasice.

Pornind de la relațiile de tipul [F(a)], care au fost identificate cu propoziții de tipul „Socrate este muritor", unde

Socrate este notat cu (a), iar *muritor* cu F, logisticienii au încercat să interpreteze și propozițiile pătratului logic. Deoarece acestea se deosebesc de celelalte propoziții prin sincategoremele care indică cantitatea subiectului, problema era de a pune în evidență acest lucru. Sincategoremele au fost identificate cu *cuantorii* sau *cuantificatorii* logico-matematici, respectiv cu cuantorul universal ($\forall x$), care se citește „oricare ar fi x", și cuantorul existențial ($\exists x$), care se citește „există cel puțin un x", unde x stă pentru un lucru nedeterminat.

Se observă de la început că sincategoremele „toți" și „unii" sînt cu totul altceva decît acești cuantori. Apariția lui x = variabilă individuală în cadrul cuantorului ($\forall x$) nu numai că restrînge înțelesul sincategoremei, dar îi dă și o *semnificație*, căci, după cum s-a menționat, sincategoremele au semnificație *împreună cu* altceva. „Oricare", singur, are un înțeles, dar nu semnifică nimic, pe cînd „oricare ar fi x" are o semnificație determinată.

Situația este cu atît mai evidentă în privința cuantorului existențial „există cel puțin un x" care este identificat cu „unii". Unii înseamnă într-adevăr „cel puțin un", dar nu înseamnă „cel puțin un x" și cu atît mai puțin că „x există".

În afara celor menționate, apariția lui x în cuantificatori determină apariția lui x și în formulele pe care le cuantifică. În fața lui $F(a)$ de exemplu nu poate să apară ($\forall x$), ci numai în fața lui $F(x)$.

Dacă admitem că propoziția „Socrate este om" poate fi transcrisă prin F(a), unde F = om, (a) = Socrate, înseamnă că (x) ține loc de subiect, iar F de predicat (subiectul fiind nedeterminat). Dar, deoarece (x) stă pentru un lucru individual oarecare, formula

$$(1_1) \qquad (\forall x)\, F(x)$$

nu corespunde unei propoziții A, căci (x) nu poate fi înlocuit decît cu *numele* unui lucru individual, pe cînd în cadrul unei propoziții ca „orice om este muritor", subiectul, făcînd abstracție de „orice", este o *denumire* (om), ca și predicatul F = muritor. Dar, și în cazul în care *om* ar putea fi scris în locul lui (x), formula nu ar reprezenta o propoziție universală, căci ar cădea de la sine cuantorul ($\forall x$), care nu poate să stea în fața unei formule care nu conține cel puțin un x.

Situația este aceeași și în cazul formulelor care ar corespunde celorlalte propoziții ale patratului și care pot fi redate alături de prima :

(1_1) $(\forall x)\ F(x)$
(2_1) $(\forall x) \sim F(x)$
(3_1) $(\exists x)\ F(x)$
(4_1) $(\exists x) \sim F(x)$

Toate acestea fiind evidente, logisticienii au încercat o altă transcriere a celor patru specii de propoziții. Făcînd abstracție de numeroasele variante[9] în care apare noua modalitate de transcriere, reținem faptul că se urmărește păstrarea cuantificatorilor și o altă interpretare a raportului dintre subiect și predicat. Propozițiile apar astfel :

(1_2) $(\forall x)\ (F(x) \rightarrow G(x))$
(2_2) $(\forall x)\ (F(x) \rightarrow \sim G(x))$
(3_2) $(\exists x)\ (F(x) \cdot G(x))$
(4_2) $(\exists x)\ (F(x) \cdot \sim G(x))$

Faptul că nici aceste transcrieri nu corespund celor patru specii de propoziții este recunoscut de majoritatea logisticienilor.

În primul rînd, în aceste cazuri nu este vorba despre o singură propoziție. Dacă prin F înțelegem *om*, iar prin G *muritor*, atunci (1_2) de exemplu se exprimă în limbaj prin „Oricare ar fi x, dacă x este om, atunci x este muritor". Între „dacă x este om" și „x este muritor" apare operatorul implicației, care face legătura între propoziții. Dacă admitem că F(x) prin înlocuirea (x) devine o propoziție, atunci același lucru se poate petrece și în formula (1_2), care, pierzînd cuantificatorul, devine de exemplu prin înlocuirea lui x cu *Socrate*, „dacă Socrate este om, atunci Socrate este muritor". Aceasta dovedește că atît subiectul propoziției A, cît și predicatul devin în fapt predicatele unor propoziții diferite, cu același subiect, nedeterminat cînd se menține cuantificarea sau determinat cînd se face substituirea, ceea ce nu se petrece în cazul propoziției A.

[9] Cf. A. Menne, *Logik und Existenz*, Meisenheim am Glan, 1954, pp. 21—41.

În plus, chiar dacă admitem această transcriere, înseamnă că trebuie să identificăm universalitatea propozițiilor cu implicația, iar particularitatea cu conjuncția, ceea ce este cu totul arbitrar. De altfel există transcrieri în care se operează numai cu implicația[10], iar altele numai cu conjuncția[11].

În afara acestor neajunsuri, care privesc structura propozițiilor, apar și altele care privesc *raporturile valorice* dintre cele patru specii de propoziții. De exemplu, raportul dintre propoziția A și propoziția I, numit raport de *subalternare*, nu mai este universal valabil. Logico-clasic, dacă A este adevărată, atunci și I este adevărată, căci ceea ce se spune despre „fiecare" se spune și despre „unii". Dar, în aceste transcrieri se presupune, datorită cuantorului existențial, că „unii" înseamnă „există cel puțin un individ". Or, în cazul unei A adevărate de genul „Toți centaurii sînt curajoși" se conchide logico-clasic că și „Unii centauri sînt curajoși", dar nu se mai poate conchide că „Există cel puțin un individ (x), care, dacă este centaur, atunci este curajos".

Faptul că (x) din transcrierile de mai sus reprezintă evident un individ nedeterminat este pus în evidență și de un alt tip de transcriere, în care sînt utilizate formule de genul [a ∈ A], care redau relația de apartenență a unui individ la un grup, o clasă sau la o mulțime de indivizi. Menținînd cuantorii, și în aceste formule va apărea variabila x, de data aceasta în forma x ∈ A.

Transcrierile care urmează se bazează în fapt pe primele. Ele se obțin prin substituirea formulelor de tipul F(x) prin formule de tipul x ∈ F conform definiției

$$(D_1) \qquad x \in F = D_f\, F(x).$$

Cele patru propoziții apar transcrise astfel:

$$(1_3) \qquad (\forall x)\ (x \in F \rightarrow x \in G)$$
$$(2_3) \qquad (\forall x)\ (x \in F \rightarrow \sim (x \in G))$$
$$(3_3) \qquad (\exists x)\ (x \in F \cdot x \in G)$$
$$(4_3) \qquad (\exists x)\ (x \in F \cdot \sim (x \in G))$$

Ultimele formule au aceleași neajunsuri ca și cele anterioare. În plus, interpretarea lui F și G, care ar corespunde lui S

[10] Cf. A. Menne, *op. cit.*, p. 24.
[11] *Ibidem*, p. 38.

și P din propozițiile clasice, ca reprezentînd clase, este și mai puțin corespunzătoare, deoarece S și P sînt *denumiri*, pe cînd cuvintele care se referă la clase sînt *nume*. Astfel, „om" sau „muritor" nu se spun despre *clasa oamenilor* sau *clasa muritorilor*, ci despre fiecare dintre indivizii acestor clase în parte. Despre *clasa oamenilor* se spune numele ei, și anume „clasa oamenilor", ca și despre *clasa muritorilor*, „clasa muritorilor", ceea ce au observat de altfel și unii logisticieni, care nu admit această transcriere[12].

Din această cauză, propoziția „Orice om este muritor", de exemplu, ar trebui să fie identică cu propoziția „Oricare ar fi x, dacă x aparține clasei oamenilor, atunci x aparține clasei muritorilor". Or, este evident că ele sînt cu totul diferite.

Un alt gen de transcriere, cu numeroase variante și acesta, urmărește eliminarea lui (x) din formule. Noile transcrieri pornesc de la interpretarea ultimelor și urmăresc încadrarea lor în logica *pură* a claselor.

Se pornește de la definirea raporturilor dintre clase. Astfel, dacă toți indivizii care aparțin unei clase F, aparțin și unei clase G, atunci clasa F este fie *inclusă* în clasa G, fie *identică* cu clasa G. Deoarece formulele anterioare exprimă *tocmai* raporturi dintre indivizii unei clase și indivizii altei clase, introducînd semnul „$\supset$" pentru incluziunea dintre clase și semnul „$\bigcap$", pentru intersecția lor, respectiv pentru a reda faptul cu *numai unii* dintre indivizii unei clase F aparțin și clasei G, obținem:

(1_4) $\quad F \supset G$
(2_4) $\quad \sim (F \supset G)$
(3_4) $\quad F \bigcap G$
(4_4) $\quad \sim (F \bigcap G)$

Însă, eliminarea lui (x) din formule face să dispară și cuantorii, care erau semnul distinctiv al propozițiilor din pătratul logic. În plus, de data aceasta, atît subiectul, cît și predicatul propozițiilor devin *nume de clase*. Propoziția (1_4), de exemplu, se va citi „Clasa oamenilor este inclusă în clasa muritorilor", ceea ce evident este cu totul altceva decît „Orice om este muritor".

[12] Cf., *exempli gratia*, W. V. O. Quine, *Methods of Logic*, New York, 1966, p. 225.

Dificultatea cea mai serioasă, din punct de vedere logico-matematic, o constituie însă faptul că fiecăreia dintre cele patru propoziții îi corespund *mai multe* relații în logica claselor. Propoziției A, de exemplu, îi corespund două relații de clase, căci indivizii la care se referă subiectul pot alcătui fie aceeași clasă cu indivizii la care se referă predicatul și în acest caz apare relația identitate, fie clase diferite și atunci apare relația de incluziune. Propoziției E îi corespund de asemenea două relații, iar propozițiilor I și O le corespund fiecăreia cîte cinci relații diferite[13], ceea ce face să dispară deosebirea calitativă și cantitativă dintre cele patru propoziții.

Căutînd să înlăture dificultățile evidente ale acestor transcrieri, care le fac să nu corespundă celor patru propoziții, s-a încercat un alt tip de transcrieri. Acestea pornesc de la un vechi procedeu scolastic de a nota propozițiile.

Scolasticii, pentru a nu mai scrie, de exemplu „Toți S sînt P", înlocuiau pe „Toți... sînt..." prin „A" (notația universal afirmativei) fie în forma: „sAp", fie în forma „SaP", fără să dea o interpretare deosebită lui „A" sau „a". În transcrierea pe care o discutăm, A, E, I și O se scriu în fața lui s și p, după cum urmează:

(1_5)	A s p
(2_5)	E s p
(3_5)	I s p
(4_5)	O s p

În manieră logico-matematică s-a considerat însă că A, E, I și O ar reprezenta *functori de adevăr*, iar A s p, de exemplu, ar deveni adevărată sau falsă în funcție de *termenii universali* cu care ar fi înlocuiți s și p.

În aparență, această transcriere ar menține atît deosebirile calitative și cantitative dintre propoziții, cît și raporturile lor valorice. Dar, după cum au demonstrat logicienii J. M. Bocheński[14] și A. Menne[15], dacă se admite că A, E, I și O din aceste transcrieri sînt funcții de adevăr, atunci ele trebuie să corespundă celor 16 functori binari posibili. Or, acest lucru

[13] Cf. A. Menne, *op. cit.*, p. 53.

[14] J. M. Bocheński, *On the categorical syllogism*, în „Logico-philosophical studies", Dordrecht-Holland, 1962, pp. 28—31.

[15] A. Menne, *op. cit.*, pp. 41—45.

nu se întîmplă și în consecință funcțiile trebuie interpretate într-o logică polivalentă. În caz contrar A, E, I și O nu sînt functori de adevăr.

Din această cauză, nici transcrierile de acest tip nu corespund propozițiilor din pătratul logic, care, după cum se știe, presupun în raportarea lor numai *două* valori de adevăr.

•

Teoria logico-clasică a judecății pune în evidență specificul acestei forme a gîndirii și al raporturilor sale complexe, atît cu limbajul prin intermediul căreia este exprimată, cît și cu stările de fapt la care se referă.

Din această expunere rezultă faptul evident că atît în calitate de formă logică, de structură sau expresie lingvistică, judecata este Obiect de studiu al logicii clasice și nu poate fi abordată decît prin Metoda clasică.

Metoda logico-matematică este inadecvată pentru studiul acestei forme logice, care este redusă de către logisticieni la expresia sa lingvistică.

Propoziția judicativă factuală (ca și *denumirea* din teoria noțiunii) reprezintă punctul de tangență dintre cele două doctrine logice, dar studiul ei independent de principiile clasice duce fie la contradicții evidente (paradoxe), fie la numeroase interpretări, dintre care nici una nu corespunde Obiectului în discuție.

Formulele logico-matematice, ca modele simbolice ale stărilor de fapt, nu pot fi identificate cu propozițiile factuale. Din această cauză, este necesară o teorie logică deosebită de cea matematică, care să corespundă acestui Obiect de studiu — aceasta este teoria logico-clasică a judecății.

C. SILOGISMUL

a) **Silogismul ca formă și structură logică.** Esența teoriei logico-clasice a silogismului, ca și în cazul noțiunii și al judecății, o constituie interpretarea silogismului ca formă logică. În această calitate, silogismul trebuie să fie *cauza* sau *principiul* în virtutea căruia *pot ființa* silogismele. El trebuie să exprime *esența* oricărui silogism și coincide deci cu *definiția* silogismului.

Genul proxim al silogismului îl constituie faptul că este o *formă logică* (λόγος). Avînd atributele acesteia, el justifică *posibilitatea* fiinţării silogismelor.

Diferenţa specifică a silogismului este redată de faptul că *în cadrul său, fiind puse ceva* (acest „ceva" trebuie înţeles la plural)[1], *altceva decît cele puse se constituie*[2] *cu necesitate prin faptul că acestea sînt.*

Interpreţii logisticieni, care se ocupă cu studiul silogisticii, nu acordă nici o importanţă acestei definiţii, pe care, de regulă, nici nu o amintesc măcar. Lucrul nu este de mirare, deoarece, ca şi în cazurile precedente, cauza sau principiul formal nu pot fi abordate logico-matematic.

Silogismele nu se pot realiza însă numai *pe baza* principiului lor formal, ele trebuie să se realizeze şi *prin ceva.* În vederea acestei realizări este necesară şi o *cauză materială*, o *structură logică.* Ea garantează realizarea posibilităţii formale a silogismelor.

Silogismul, în calitate de structură logică, reprezintă o sinteză de gînduri sau un *singur gînd* complex. Acest gînd complex este alcătuit din gînduri simple, din judecăţi şi noţiuni, care luate în sine nu constituie componente silogistice. La nivelul structurii silogistice, aceste gînduri fiinţează ca simple forme logice şi ca atare reprezintă numai posibilitatea unor *anumite* gînduri.

Silogismul, ca structură logică, este alcătuit din două tipuri de materie: *materia proxima* sau judecăţile şi *materia remota* sau noţiunile. Cînd *materia proxima* şi *materia remota* se constituie ca structură silogistică, atunci judecăţile devin *premise* şi *concluzie*, iar noţiunile devin *termeni silogistici.* Dar, pentru a se petrece acest lucru, judecăţile şi noţiunile trebuie să respecte *anumite reguli.* Aceste reguli sînt restricţii logice, prin intermediul cărora, materia silogistică alcătuieşte structura silogistică în conformitate cu definiţia silogismului.

Regulile silogistice sînt de două tipuri: reguli care privesc *materia remota*, respectiv noţiunile, şi reguli care privesc *materia proxima*, respectiv judecăţile.

[1] În definiţia aristotelică, „τεέντων τινῶν".

[2] În definiţia aristotelică „συμβαίνει" de la συν — împreună şi βαίνω = a merge, a fi stabilit, instituit.

Schemele sau figurile silogistice. Deși materia silogistică se constituie unitar în structură, și ca atare nu poate să existe structură silogistică alcătuită numai din *materia remota* sau numai din *materia proxima*, este posibil să se grupeze separat regulile silogistice privind *materia remota.* Această izolare nu este însă perfectă, deoarece, în afară de prima regulă (1. Silogismul are numai trei termeni), celelalte presupun raportarea termenilor în cadrul premiselor sau concluziei (2. În premise și concluzie sînt aceiași extremi; 3. Termenul mediu este distribuit într-o premisă; 4. În concluzie nu apare mediul).

Pe baza acestor reguli și a locului pe care poate să îl ocupe termenul mediu față de extremi se obțin patru *scheme* sau *figuri* silogistice.

(1)	(2)	(3)	(4)
M P	P M	M P	P M
S M	S M	M S	M S
S P	S P	S P	S P

Aceste scheme nu sînt decît ilustrații ale modului în care *materia remota* se conformează regulilor silogistice, respectiv ale modului în care noțiunile pot deveni termeni silogistici. Schema silogistică nu poate reda însă regula 3, respectiv faptul că termenul mediu este distribuit sau nu în premise. Din această cauză, schema nu este valabilă fără acest adaos.

Modul silogistic sau structura propriu-zisă. O anumită structură silogistică se poate realiza prin intermediul schemei silogistice și al regulilor care privesc *materia proxima* sau judecățile. Aceste reguli se referă la cantitatea și calitatea componentelor judicative (5. Negativa nu urmează din două afirmative; 6. Din două negative nu se conchide; 7. Concluzia urmează partea slabă (respectiv negativa sau particulara); 8. Din două particulare nu se conchide). Pe baza schemelor silogistice și prin respectarea acestor reguli se obțin *structurile* sau *modurile silogistice.* Dăm ca exemplu modul *Celarent*:

(a) E. Nici un M nu este P
A. Toți S sînt M
E. Nici un S nu este P

Deoarece structura silogistică se constituie ca o unitate, alcătuind posibilitatea unui singur gînd, ordinea premiselor și locul concluziei față de acestea nu au nici o importanță.

Este o simplă convenție ca premisele să fie scrise înaintea concluziei. Noi respectăm această convenție pentru a evidenția determinațiile silogistice.

Se observă imediat că (a) corespunde schemei (1) cu adaosul respectiv și celorlalte patru reguli (nu se conchide negativ din două afirmative, nu se conchide din două negative și nici din două particulare, concluzia urmează partea slabă-negativa). Dar este evident că ultimele reguli nu sînt suficiente pentru alcătuirea unei structuri silogistice. Exemplul următor respectă regulile ultime

(b) E. Nici un M nu este P
A. Toți S sînt Q
E. Nici un S nu este P

dar încalcă schema (1), avînd patru termeni. Ca atare, exemplul (b) reprezintă o anumită structură logică, dar nu una silogistică.

Raportul dintre structura și schema silogistică reprezintă ilustrarea concretă a definiției silogismului. Respectiv: *fiind stabilite anumite reguli, prin faptul că acestea sînt, se constituie cu necesitate o anumită structură silogistică.*

Deoarece modurile corespunzătoare primei scheme evidențiază, prin poziția termenilor și raportarea lor, faptul că unul dintre termeni mediază raportarea celorlalți, și deoarece această evidență nu mai trebuie explicitată, modurile corespunzătoare primei scheme au fost numite perfecte. Evidența modurilor corespunzătoare celorlalte scheme se poate dovedi prin *reducerea* lor la modurile din prima schemă. Pe baza unor operații simple se poate arăta că orice mod silogistic corespunzător schemei (2), (3) sau (4) poate fi redus la un mod corespunzător schemei (1). Prin aceasta se dovedește că restul modurilor nu sînt numai corecte, dar și evidente, însă nu numai prin sine.

b) **Expresia lingvistică a silogismelor.** Modurile sau structurile silogistice garantează realizarea posibilității formale a silogismelor, dar ele nu constituie în sine silogisme, deoarece componentele lor reprezintă numai simple posibilități de a fi. Modul concret în care se realizează silogismele nu ține de domeniul logic. Trecerea de la structurile silogistice la silogisme concrete prin simpla înlocuire a termenilor cu noțiuni

este un joc pueril lipsit de sens. Logica nu are menirea de a produce silogisme, ci de a le identifica.

Dacă o anumită structură lingvistică, alcătuită din propoziții, corespunde unei structuri silogistice, atunci ea reprezintă un silogism.

După cum judecății îi corespund în limbaj diferite tipuri de propoziții, tot așa se întîmplă și în cazul silogismului. De cele mai multe ori expresiile lingvistice, corespunzătoare silogismelor, nu exprimă direct toate componentele silogistice. Majoritatea expresiilor silogistice, așa-numitele *entimeme*, conțin de obicei numai una dintre premise și concluzia. În plus, propozițiile prin care sînt redate premisele sau concluzia nu au întotdeauna cantitatea subiectului strict determinată.

Din cauza unor necesități lingvistice, care țin în special de cursivitatea limbajului oral, între componentele silogistice apar adesea cuvinte de legătură, care nu au nici o semnificație silogistică. Aceste cuvinte sînt introduse și datorită faptului că, de cele mai multe ori, concluzia este enunțată înaintea premiselor, ceea ce însă nu contravine cîtuși de puțin structurii silogistice, pentru care această ordine este indiferentă.

Expresia lingvistică „Socrate este muritor, ca orice om" reprezintă un silogism, deși în aparență pare o simplă propoziție, „ca orice om" ține locul premisei „Toți oamenii sînt muritori", iar aceasta și concluzia „Socrate este muritor" presupun premisa „Socrate este om". Atît propoziția „Socrate este muritor", cît și propoziția „Socrate este om", joacă rol de premisă și respectiv concluzie universală. Din această cauză, expresia lingvistică „Socrate este muritor, ca orice om" exprimă de fapt un silogism de structură *Barbara*, corespunzător schemei (1), respectiv:

(c)
Toți M sînt P
Toți S sînt M
Toți S sînt P

Corectitudine și adevăr silogistic. La nivelul structurii silogistice se pune problema valorii de adevăr a componentelor judicative. Dar, deoarece judecățile la acest nivel nu sînt nici adevărate nici false, ci doar oferă, în calitate de forme logice, posibilitatea ca propozițiile prin care vor fi exprimate să fie adevărate sau false, la nivel pur structural se discută numai *posibilitățile de adevăr* ale componentelor. Astfel, dacă propo-

zițiile prin care pot fi exprimate premisele vor fi adevărate, atunci și concluzia va fi cu necesitate adevărată, dacă propozițiile vor fi false, atunci concluzia *poate fi* adevărată sau falsă.

Cînd valoarea de adevăr a premiselor este însă *determinată*, adică atunci cînd premisele sînt exprimate deja prin propoziții, care *sînt adevărate sau sînt false*, atunci *cu necesitate* și în cadrul unui silogism cu *anumite* premise, dintre care cel puțin una este falsă, concluzia este adevărată, pe cînd în cadrul unui *alt* silogism cu *alte premise anumite*, dintre care cel puțin una este falsă, concluzia va fi falsă cu necesitate.

Raporturile valorice dintre componentele propoziționale țin de *corectitudinea silogistică*. Un silogism este corect, dacă este constituit conform unei anumite structuri silogistice (mod), respectiv conform regulilor referitoare la *materia remota* și *materia proxima* și dacă este conform regulilor de adevăr ce privesc raportarea valorică a propozițiilor componente[3].

Deoarece corectitudinea silogistică presupune concordanța unei anumite structuri lingvistice cu toate regulile corespunzătoare definiției silogismului, nu se poate vorbi despre *silogisme incorecte*. Un „silogism incorect" nu este de fapt silogism, ci o structură lingvistică cu aparență silogistică.

Conform regulilor privitoare la valoarea de adevăr a componentelor propoziționale, pot exista silogisme (nu structuri silogistice) care să aibă (1) premisele și concluzia adevărată, (2) cel puțin o premisă falsă și concluzia adevărată, (3) cel puțin o premisă falsă și concluzia falsă. Îndeplinind una dintre aceste condiții silogismul este corect (presupunînd firește că îndeplinește în prealabil toate condițiile impuse de regulile silogistice).

Dar un silogism corect poate la rîndul său să aibă, *el însuși*, o valoare de adevăr. Cu alte cuvinte, *un silogism corect poate fi adevărat sau fals*. Adevărul sau falsitatea silogismului nu depinde de regulile de adevăr privitoare la valoarea componentelor sale, ci de concordanța sa cu *o anumită situație reală*.

[3] Deoarece raportarea valorică a componentelor silogistice presupune introducerea unor concepte, ca „total fals" și „parțial fals", care necesită explicații suplimentare, redăm o singură regulă, cea referitoare la *Barbara* și *Celarent*: dacă majora este total falsă, iar minora adevărată, concluzia este cu necesitate falsă, în caz contrar, dacă concluzia este adevărată, atunci nu poate exista un silogism cu aceste componente.

O situație reală este compusă din mai multe stări de fapt și din relațiile care există între aceste stări de fapt. De exemplu, între faptul că Hegel a fost filozof și faptul că Hegel a scris cărți de filozofie există o relație, care determină o anumită situație reală, respectiv situația reală în care Hegel, fiind filozof, a scris cărți de filozofie.

Dacă silogismul corespunde *hic et nunc* unei situații reale, el este adevărat, în caz contrar este fals.

Următorul silogism, corespunzător structurii *Barbara*

(d) Toți caii sînt motociclete
Toți proștii sînt cai
Toți proștii sînt motociclete

este un silogism *corect*. El este însă *fals*, deoarece nu există nici o situație reală care să-i corespundă.

În genere, orice silogism care are cel puțin o componentă propozițională falsă nu poate fi adevărat, deoarece una dintre stările de fapt la care se referă acea componentă nu face parte din situația reală la care se referă silogismul.

Raportarea silogismelor la o anumită situație reală se face în funcție de scopul care se urmărește prin enunțarea lor.

Argumentarea, de exemplu, reprezintă utilizarea silogismului în vederea susținerii unei propoziții, care se referă la o anumită stare de fapt, din cadrul unei anumite situații reale. În cazul argumentării, silogismul este adevărat numai dacă corespunde întru totul acelei situații și *numai aceleia*, altfel silogismul, care poate să aibă toate componentele adevărate, este fals.

Dacă un medic, înaintea unei intervenții chirurgicale, susține că „pacientul va muri" utilizînd silogismul:

(e) Toți oamenii trebuie să moară
Pacientul meu este om
Pacientul meu trebuie să moară,

care reprezintă un silogism corect, corespunzător structurii *Barbara* și care are toate componentele adevărate, atunci acest silogism este fals *hic et nunc*, deoarece nu corespunde situației reale în discuție.

Există anumite situații reale, care nu se referă strict la stări de fapt obiectuale, ci la stări de conștiință. În aceste cazuri, există păreri deosebite în legătură cu ele, iar compo-

nentele propoziționale ale silogismelor enunțate despre ele nu sînt nici adevărate nici false, ci probabile, după cum considera Aristotel: sînt admise „sau de toți, sau de majoritate, sau de către cei înțelepți, iar dintre ei, sau de toți, sau de majoritate, sau de cei mai de seamă". În aceste cazuri, silogismul este adevărat numai cînd utilizează asemenea componente probabile, de genul „orice lucru bun este plăcut" sau „orice lucru plăcut este frumos".

În plus, există silogisme ale căror componente propoziționale sînt propoziții *de futuris contingentibus*. În aceste cazuri, silogismele *pot fi adevărate sau false*, dar nu *hic et nunc*.

Prezentarea componentelor silogistice numai cu verbe la prezent și cu evidențierea legăturii copulative („este") nu reprezintă decît o simplă convenție. În loc de „orice... este..." se poate scrie „orice ... a fost ..." sau „orice... va fi...", sau formele verbului „a fi", care lipsesc din cele mai multe silogisme, pot fi omise din transcrierea modurilor silogistice.

În felul acesta pot să apară silogisme ca:

(f) Toate coloniile britanice vor obține independența
Insulele Falkland sînt colonii britanice
Insulele Falkland vor obține independența,

care este un silogism corect, a cărui valoare de adevăr nu poate fi însă decisă *acum*, după cum nu poate fi decisă nici valoarea de adevăr a propozițiilor care îl compun.

Toate acestea dovedesc că silogismul în interpretare logico-clasică este o formă analogă judecății, respectiv valoarea de adevăr a silogismului depinde de concordanța sa cu o anumită situație reală. Valoarea de adevăr a silogismului nu este în funcție de valoarea de adevăr a componentelor sale, de aceasta depinde numai corectitudinea sa.

Silogismele *adevărate* sînt cel mai des utilizate ca simple argumente. Din această cauză, uneori se consideră că însuși silogismul, luat în sine, ar urmări justificarea unei concluzii prin premise. Acesta este și motivul pentru care componentele sale propoziționale au fost numite premise, și respectiv concluzie, și au fost adesea studiate separat.

În cazul argumentării, concluzia este cunoscută înaintea premiselor. Acestea din urmă sînt căutate pentru a o justifica. Tipul perfect de argumentare este *demonstrația*, în care

o anumită teză trebuie argumentată cu ajutorul unor premise universale, adevărate și prime, *id est* care nu mai pot fi la rîndul lor demonstrate. Tot de tipul argumentării este și *respingerea*, cu deosebirea că în acest caz trebuie dovedită falsitatea unei anumite teze.

Contrară argumentării este utilizarea silogismului ca *deducție* sau *inferență*. În aceste cazuri, sînt cunoscute în prealabil premisele, iar din acestea *este dedusă* apoi concluzia.

c) **Transcrierea simbolică a silogismelor.** Deoarece componentele silogistice apar uneori în limbaj în forma unor propoziții categorice, de tipul celor din pătratul logic, premisele și concluzia silogismului, ca și cele patru tipuri de propoziții, au fost studiate uneori și în logica simbolică. S-a arătat deja faptul că toate transcrierile simbolice ale propozițiilor A, E, I și O din logica matematică sînt inadecvate. Componentele silogismelor fiind propoziții de acest tip, este evident că nici transcrierea acestora nu va fi adecvată.

Redăm în continuare principalele transcrieri logico-matematice ale silogismelor în *Barbara*, făcînd abstracție de multiplele lor variante:

(1) $[(\forall x)\,(F(x) \to G(x)) \cdot (\forall x)\,(H(x) \to (F(x))] \to$
$\to (\forall x)\,(H(x) \to G(x))$

(2) $\{(\forall x)\,[(x \in F) \to (x \in G)] \cdot (\forall x)\,[(x \in H) \to (x \in F)]\} \to$
$\to (\forall x)\,[(x \in H) \to (x \in G)$

(3) $[(F \supset G) \cdot (H \supset F)] \to (H \supset G)$

(4) $Afg \cdot Ahf \to Ahg$ sau $C\,K\,AfgAhfAhg$

Deoarece problema componentelor propoziționale a fost discutată, în continuare se poate face abstracție de acestea, considerînd doar forma lor generală, și anume:

(I) $$(\alpha \cdot \beta) \to \gamma.$$

Menționăm de la început faptul că transcrierile de mai sus reprezintă, cu excepția transcrierii (4)[4], substituții în formula (I), care produc formule logico-matematice *identic* adevărate pentru orice substituții în variabile.

[4] Am menționat faptul că J. M. Bochenski și A. Menne au demonstrat că formulele de tip Aab, Eab etc. nu pot fi interpretate ca funcții binare de adevăr. Prin urmare, operațiile asupra lor nu au nici o semnificație silogistică.

O formulă identic adevărată sau o tautologie este o formulă al cărei adevăr depinde numai de valoarea componentelor sale. Se observă imediat că aceste formule nu corespund silogismelor, deoarece adevărul acestora nu depinde de valoarea componentelor, ci de realitatea obiectivă la care se referă. Dacă ar fi admise aceste formule, atunci nu ar mai exista silogisme false și toate nonsensurile de genul:

(d) Toți caii sînt motociclete
Toți proștii sînt cai
Toți proștii sînt motociclete,

cărora nu le corespunde nici o situație reală, ar trebui considerate silogisme adevărate.

Formulele menționate nu corespund silogismelor și datorită faptului că există silogisme ale căror componente propoziționale nu sînt adevărate sau false, *ci probabile* sau propoziții *de futuris contingentibus*. Or, în asemenea cazuri, silogismele *pot fi* adevărate sau false, dar nu sînt *hic et nunc*. Prin urmare, nefiind *mereu* adevărate, nu sînt tautologii.

Dacă s-ar admite că toate silogismele sînt mereu adevărate, ele nu ar mai putea fi utilizate ca argumentații, respingeri sau demonstrații, deoarece o teză susținută prin premise false ar avea aceeași importanță ca una susținută prin premise adevărate.

Făcînd în continuare abstracție de faptul că aceste formule sînt tautologii, rămîne problema operatorilor care apar între premise (conjuncția „·") și între premise și concluzie (implicația „→").

Introducerea operatorului conjuncție între premise este cu totul arbitrară. Ea ar avea sens numai în cazul în care s-ar opera cu inferențe, respectiv cu silogisme care ar trebui să aibă ambele premise adevărate. Și uneori chiar astfel se justifică acest lucru *(Da die Prämissen beide wahr sein müssen, sind sie durch die logistische Aussagenverbindung der Konjunktion zu verbinden)*[5]. Dar logico-matematic nu are nici o importanță valoarea componentelor și prin urmare introducerea conjuncției nu poate fi justificată astfel. Ea nu se justifică nici prin faptul că uneori, datorită cursivității limbajului, între premise apare cuvîntul „și". J. Łukasiewicz considera

[5] A. Menne, *op. cit.*, p. 19.

că introducerea conjuncției se justifică prin aceea că la Aristotel apare „și" între premise. În realitate, în primele șapte capitole din *Analytica Priora*, la care se referă Łukasiewicz, apare *un singur mod* transcris cu „și" între premise (*Anal. Pr.*, I, 4, 25 b, 37—39).

Conjuncția se justifică în fapt, nu în funcție de silogisme și proprietățile lor, ci în funcție de celălalt operator logic, respectiv în funcție de implicația dintre premise și concluzie.

Operatorul implicație are în primul rînd o justificare valorică, deoarece matricea sa coincide cu condițiile corectitudinii silogistice la nivel structural, respectiv cu faptul că dacă premisele sînt adevărate, atunci concluzia trebuie să fie adevărată, dacă premisele sînt false (cel puțin una) atunci concluzia *poate fi* adevărată sau falsă.

Matricea implicației explică deci introducerea conjuncției, căci conjuncția este falsă cînd una dintre componente este falsă.

Dar implicația corespunde raporturilor valorice ale componentelor *numai la nivel structural*, *id est* numai atunci cînd este vorba de *posibilitatea* de adevăr a componentelor, și nu atunci cînd acestea au ca atare o anumită valoare, căci, în aceste cazuri, concluzia adevărată, de exemplu, urmează cu aceeași necesitate din *anumite* premise false ca și în cazul cînd premisele sînt adevărate, căci dacă nu urmează cu necesitate, atunci nu este vorba de un silogism. Or, implicația nu poate justifica *necesitatea* decurgerii adevărului din fals.

Implicația nu poate fi admisă decît la nivel structural și nu în cazul silogismelor concrete. Așa se explică de ce Aristotel exprimă structurile silogistice ipotetic, dar silogismele propriu-zise categoric.

Se poate scrie:

(g) Dacă toți M sînt P
și toți S sînt M
atunci toți S sînt P

dar nu se poate scrie:

(h) Dacă toți oamenii sînt muritori
și toți grecii sînt oameni
atunci toți grecii sînt muritori,

deoarece realmente

(i) Toți oamenii sînt muritori
Toți grecii sînt oameni
Toți grecii sînt muritori.

Numai în cazurile *probabile*, adică atunci cînd valoarea de adevăr a componentelor silogistice și a silogismului nu este determinată, deci tocmai în cazul care nu corespunde tautologiei logico-matematice, sînt introduse particulele ipotetice. Aceasta, pentru a exprima nedeterminarea. Este cazul silogismului (f), care are componente probabile și care poate fi redat astfel:

(f') Dacă toate coloniile britanice vor obține independența,
iar insulele Falkland sînt colonii britanice,
atunci insulele Falkland vor obține independența.

Dar, după cum se observă imediat, acest silogism, *este adevărat*, deoarece corespunde de data aceasta unei situații *ipotetice*, pe cînd majora și concluzia nu sînt *nici* adevărate *nici* false, ceea ce nu corespunde implicației.

Cu alte cuvinte, implicația nu poate să corespundă decît valorilor probabile ale componentelor silogistice la nivel structural, dar nu silogismelor ca atare.

d) **Silogismul și paradoxele implicației.** Încă din antichitate au existat discuții în legătură cu interpretarea implicației. Chrysippos considera că o implicație apare numai atunci cînd consecventul *urmează* din antecedent, *indiferent de valoarea lui*. Crinis considera că implicația apare numai dacă din antecedent adevărat *nu urmează* un consecvent fals. Philon considera însă că implicația apare și cînd antecedentul este adevărat, iar consecventul fals, *indiferent dacă urmează sau nu*.

În acest sens, dintre următoarele exemple:

(α) Dacă pămîntul zboară, atunci pămîntul există,
(β) Dacă pisica zboară, atunci pămîntul există,
(γ) Dacă pisica prinde șoareci, atunci pămîntul există,
(δ) Dacă se va depăși viteza luminii, timpul va fi reversibil,
(ε) Dacă pămîntul există atunci pămîntul zboară,

exemplul (α), în care din fals *urmează* adevărul, este admisibil din cele trei perspective, pe cînd (β), în care din fals *nu urmează* adevărul, este admis numai de Philon. Exemplul (γ) cu antecedent adevărat și consecvent adevărat, dar care nu urmează din antecedent, este admisibil numai în sens

philonian, pe cînd (δ) este admisibil numai în sensul lui Chrysippos, căci consecventul urmează din antecedent, dar nu este adevărat sau fals. Exemplul (ε) nu poate fi admis decît în sensul lui Philon; în interpretarea lui Crinis nu este o implicație, deoarece conchide de la adevăr la fals; în interpretarea lui Chrysippos nu este implicație, deoarece consecventul nu urmează din antecedent.

Anticii nu au reușit să rezolve *dificultățile* pe care le presupune interpretarea implicației. Aceste dificultăți au fost numite *paradoxele implicației*, și au fost concentrate în enunțul: *adevărul urmează din orice, iar din fals urmează orice.*

O primă soluție a acestor paradoxe a apărut în evul mediu. Ea se bazează pe despărțirea implicației în două tipuri: implicația formală și implicația materială. Implicația formală este corectă numai atunci cînd consecventul adevărat sau fals *urmează* din antecedent adevărat sau fals, pe cînd implicația materială este corectă și atunci cînd consecventul *nu urmează* din antecedent. Prin această soluție se pot evita situațiile paradoxale produse de expresiile de tip (β), în care consecventul nu urmează din antecedent.

O soluție cu aceleași consecințe este și cea logico-matematică, care nu vizează însă raportarea de consecuție între antecedent și consecvent, ci *valoarea implicației în funcție de valoarea componentelor*, și în funcție de celelalte operații de adevăr.

Astfel conform formulei

(II) $$(p \rightarrow q) = (\sim p \vee q)$$

pot fi evitate paradoxele implicației materiale, deoarece formula presupune că numai aceea este o implicație materială, care poate fi transformată într-o disjuncție cu primul membru negat. Or, în această situație se găsesc numai implicațiile în care consecventul *nu urmează* din antecedent, respectiv acelea în care nu se poate spune că q urmează din p.

Se observă imediat că dacă între premisele și concluzia unui silogism apare semnul implicației, atunci sînt desconsiderate cele două soluții: (1) deoarece în cadrul silogistic concluzia urmează din premise; (2) deoarece valoarea silogismului nu depinde de valoarea componentelor; (3) deoarece silogismul și-ar pierde orice semnificație dacă ar fi transformat în disjuncție. Prin urmare, a interpreta silogismul ca

implicație înseamnă a reedita paradoxele implicației la nivel silogistic.

Consecința cea mai evidentă a acestei stări de lucruri o constituie faptul că în sistemele logico-matematice se obțin, prin conjuncție și implicație, o infinitate de formule adevărate, care nu sînt silogisme, dar care, trebuie admise alături de silogisme.

Din punct de vedere logico-matematic trebuie să fie admise ca adevărate, de exemplu, expresii aparent silogistice cu două „premise" particulare și „concluzie" universală, în cazul în care premisele și concluzia sînt false. Căci dacă este fals că „Unii oameni sînt pietre", și este fals că „Unii cai sînt oameni", atunci este fals și că „Toți caii sînt pietre". Or, dacă antecedentul este fals și consecventul fals, implicația este adevărată, deși în acest caz nu este vorba de un silogism.

După cum demonstrează și A. Menne[6], în logica claselor de exemplu, sînt admisibile „silogisme" cu două premise particulare sau două premise negative.

Acțiunea paradoxelor implicației la nivel silogistic se manifestă prin faptul că formule care evident nu sînt silogisme *trebuie să fie admise* drept silogisme (un caz particular al faptului că din fals urmează orice și adevărul urmează din orice).

Un alt caz particular al paradoxelor implicației la nivel silogistic îl constituie *paradoxul conjuncției față de implicație.*

Conform legii valorice a implicației, în cazul unei implicații adevărate, dacă antecedentul este adevărat atunci cu necesitate este adevărat și consecventul, dar dacă antecedentul este fals, atunci consecventul nu este cu necesitate adevărat. În silogistică însă, datorită faptului că orice concluzie a unui mod corect constituit *urmează cu necesitate* din premise, în cazul silogismelor cu premise false (respectiv cel puțin una falsă) și concluzie adevărată, *concluzia adevărată urmează cu necesitate din premise false.*

În aceste cazuri, se ajunge la următoarea situație paradoxală: dacă consecventul (*id est* concluzia) este cu necesitate adevărat, atunci antecedentul (respectiv conjuncția premiselor) trebuie să fie adevărat, dar antecedentul este fals (cel

[6] A. Menne, *Logik und Existenz*, pp. 94 și 142.

puțin una dintre premise este falsă) și totuși consecventul este cu necesitate adevărat.

Toate acestea dovedesc că între premisele silogismelor nu poate să apară conjuncția logico-matematică și nici implicația între premise și concluzie.

Prin urmare, formulele logico-matematice care transcriu silogismele prin conjuncție și implicație nu pot fi admise, iar după cum se știe *toate* transcrierile logico-matematice operează cu acești functori.

e) **Consecințe ale interpretării logico-matematice a silogismelor.** Una dintre consecințele care decurg din tratarea silogismelor în manieră logico-matematică, care a fost amintită deja, constă în faptul că *numărul* modurilor „silogistice"[7] admisibile în logica matematică nu mai coincide cu numărul modurilor clasice.

Pe de o parte, în transcrierile din logica funcțiilor propoziționale, datorită faptului că în acest context nu pot fi justificate toate raporturile propoziționale din pătratul logic, nu pot fi admise toate modurile silogistice. În aceste transcrieri nu mai sînt valabile modurile: *Darapti*, *Felapton*, *Bamalip* și *Fesapo* și nici modurile indirecte: *Barbari*, *Celarent*, *Cesaro*, *Camestrop* și *Camenop*. Aceste moduri nu mai sînt valabile, deoarece presupun conversiunea prin accident, subalternarea sau contrapoziția inpură. Logisticienii care admit aceste transcrieri sînt nevoiți să considere că toate aceste moduri, perfect justificabile din punct de vedere logico-clasic, sînt fundamentate pe legi false.

Pe de altă parte, în logica claselor, nu numai că sînt valabile toate modurile silogistice, dar pot fi obținute și numeroase alte moduri valabile prin eliminarea legilor care prevăd că din două negative și două particulare nu se conchide.

În genere se constată faptul, exprimat uneori direct, că figurile silogistice nu mai joacă nici un rol în aceste transcrieri[7]. Din această cauză, modurile silogistice sînt *deduse* axiomatic, independent de figuri. Acest lucru face ca modurile perfecte ale figurii I să fie trecute pe același plan cu celelalte.

Fără să facă distincție între structura și expresia lingvistică a silogismelor, respectiv între noțiunile care joacă rol de ter-

[7] Cf. J. Łukasiewicz, *Aristotle's syllogistic*, p. 23.

meni silogistici și termenii propriu-ziși, și între propozițiile care joacă rol de premise și premise, unii logisticieni sînt nevoiți să respingă un mare număr de silogisme, pe motivul că acestea nu exprimă perfect structurile silogistice. Astfel apare problema termenilor nedefiniți și a propozițiilor care conțin ca subiect un termen nedefinit (care poate fi o noțiune generală sau singulară). J. Łukasiewicz și G. Patzig sînt de acord în a respinge termenii singulari din silogistică, deoarece propozițiile care îi conțin ca subiecte nu pot fi convertite. Dar, conversiunea, ca operație necesară reducerii la prima figură, nu este o operație ce trebuie înfăptuită la nivelul expresiei lingvistice, ci la nivelul structurii silogistice. Nu *un anumit* silogism trebuie redus la prima figură, ci *modul* corespunzător unui anumit silogism. În plus, modurile figurii I, care sînt evidente prin sine, nu mai trebuie să fie reduse și prin urmare silogismele cu termeni singulari corespunzătoare primei figuri nu mai au nevoie de nici o altă justificare.

Interpretarea silogismului ca formulă logico-matematică, respectiv prin conjuncție și implicație, face din silogism o formulă care nu mai poate avea nici o utilitate argumentativ-demonstrativă sau deductivă. Toată problematica silogistică s-ar reduce la jocul pueril al substituției, respectiv la înlocuirea variabilelor prin cuvinte și a cuvintelor prin variabile. Aceasta este și cauza care i-a determinat pe mulți logisticieni să afirme că silogistica nu este decît o parte neînsemnată și lipsită de importanță a sistemelor logico-matematice. Numeroasele dificultăți pe care le ridică interpretarea logico-matematică a silogisticii, cît și numeroasele soluții contradictorii propuse de diferiți logisticieni[8] a pus în evidență imposibilitatea transcrierii silogismelor în logica matematică.

Într-o lucrare recentă[9], Kurt Ebbinghaus consideră că interpretările logico-matematice ale silogisticii nu sînt decît *modele simbolice parțial izomorfe* cu silogistica clasico-aristotelică.

•

[8] În 1894, J. Venn menționase deja, în lucrarea sa *Symbolic logic*, 33 de autori care au propus *transcrieri simbolice* diferite unele de altele pentru judecata E (componentă silogistică).

[9] K. Ebbinghaus, *Ein formales Modell der Syllogistik des Aristoteles*, Göttingen, 1964.

Teoria silogismului, ca și teoria noțiunii și a judecății pun în evidență specificul logico-clasic al acestei forme logice. Metoda logico-matematică se dovedește, și de data aceasta, a fi inadecvată Obiectului în discuție. Contradicția dintre Metoda matematică și Obiectul silogistic a dus și în acest caz la paradoxe logice.

Silogismul nu poate fi identificat cu o formulă logico-matematică, căci dacă se face acest lucru, sau trebuie să se renunțe definitiv la orice determinație silogistică și atunci se operează cu simple formule, care nu mai au nimic comun cu silogismele, sau se ajunge la cunoscutele dificultăți logice.

Determinațiile silogistice nu pot fi însă abandonate, silogismul este o formă fundamentală a gîndirii, la nivelul căreia se realizează sinteza dintre adevăr și corectitudine. La nivel silogistic își găsesc desăvîrșirea formele elementare ale gîndirii.

Dar menținînd silogistica conform principiilor ei clasice, este imposibil de tolerat situația paradoxală creată de interpreții moderni.

Renunțarea, mai mult sau mai puțin explicită, a unor logicieni de orientare logico-matematică de a mai aborda probleme silogistice nu reprezintă, după cum vom constata în continuare, numai o victorie a punctului de vedere clasic, ci și o victorie a punctului de vedere pur logico-matematic, al tendinței de a elibera doctrina logistică de balastul unor probleme pseudomatematice.

D. DESPRE CONCEPTUL DE FORMĂ LOGICO-CLASICĂ

În expunerea precedentă a teoriilor privind formele logico-clasice s-a urmărit în special surprinderea trăsăturilor esențiale, surprinderea principiilor formale și materiale ale formelor logice. Din această cauză, expunerea coincide numai parțial cu expunerile obișnuite din tratatele clasice. Faptul se explică prin aceea că majoritatea expunerilor clasice au fost făcute sau înainte de apariția teoriilor logico-matematice, care se referă la aceste forme, sau făcîndu-se abstracție de aceste teorii. Referințele clasice la teoriile logico-matematice sînt destul de puține și adesea nesistematice.

Confruntînd în permanență teoria clasică și cea logico-matematică la nivelul fiecărei forme logice, se poate surprinde ceea ce este esențial și permanent în teoria clasică și respectiv ceea ce realmente nu coincide cu teoria logico-matematică.

Faptul că adesea a fost utilizată terminologia aristotelică *(causa formalis, causa materialis)* dovedește nu atît imposibilitatea de a efectua o expunere clasică independent de textul aristotelic, ci în special cosubstanțialitatea teoriei clasice cu cea aristotelică. De altfel, terminologia aristotelică este mai plastică și poate fi adesea utilizată ca mijloc intuitiv de expunere.

Logica formelor clasice este o logică *ex principiis*. Interpretarea formelor clasice (Noțiune, Judecată, Silogism) ca principii formale este esențială.

Caracteristica principiului formal, al formei în sensul pur logic al cuvîntului, o constituie *posibilitatea* și *generalitatea*. Acestea sînt atribute ale minții, ale rațiunii pure umane, care justifică *ce este* o anumită formă logică și *de ce este ceea ce este*.

Caracteristica principiului material al formei logice o constituie *garanția realizării* formelor logice determinate. Principiul material sau structura logică justifică *prin ce* și *cum se poate* produce *în genere* o anumită formă logică.

Expresia lingvistică a formei logice reprezintă *modul concret al ființării sale actualizate* în conformitate cu principiile formale și materiale ale acestei ființări. Expresia lingvistică, în calitate de formă logică actualizată, nu poate fi concepută independent de substratul său rațional. Expresia lingvistică *exprimă* și în același timp *constituie o anumită* formă logică.

Formele logico-clasice, în sine și pentru sine, subzistă ca forme ale rațiunii pure, ca forme subiectiv-raționale, ce nu pot fi concepute independent de mintea omului, deoarece principiile (formale și materiale) ale ființării lor depind de rațiunea umană, iar ființarea lor în act depinde de vorbirea articulată.

Deoarece ființarea concretă a formelor logico-clasice depinde de principiile în virtutea cărora ființează, ele pot subzista în sine și pentru sine, ca forme pure. Față de realitatea la care se referă, formele logico-clasice *pot fi* adevărate sau false. Datorită faptului că formele concrete nu se constituie în conformitate cu realitatea obiectuală, ci conform principiilor lor raționale, expresiile lingvistice *nu reproduc* stări de fapt,

ci *reflectă* în mod subiectiv-rațional aceste stări. Nici propoziția și nici structura propozițională nu coincid cu starea de fapt, ci gîndul pe care acestea îl exprimă *poate fi adecvat sau nu* stării de fapt.

Formele logico-clasice sînt FORME SUBIECTIV-RAȚIONALE DE REFLECTARE.

Aceste forme pot fi simple sau complexe, dar numai raportate unele la celelalte, în sine, ele sînt *gînduri unitare indivizibile.* Formele logice complexe nu sînt operații, funcții sau relații cu forme simple. Formele simple, care intră în componența celor complexe, își pierd calitatea de forme independente și devin *părți constitutive*, dar numai în măsura în care *unitatea* lor reprezintă *un singur gînd.* Unitatea formelor complexe se datorește principiilor în virtutea cărora ele pot ființa și nu unor operații arbitrare ce pot fi efectuate *asupra* formelor simple.

Surprinderea trăsăturilor esențiale ale formelor logico-clasice pune în evidență specificul Metodei clasice, singura Metodă adecvată pentru studiul acestor forme.

Deși, numai pe baza teoriei clasice, nu poate fi rezolvată problema raportului dintre logica clasică și logica matematică, ea pune în evidență anumite particularități ale acestei raportări.

Formele logico-clasice nu pot fi studiate cu mijloace logico-matematice. Cînd se încearcă acest lucru, fie că formele clasice sînt identificate cu stările de fapt la care se referă formele și în acest caz nu mai este vorba de un studiu al formelor clasice, ci de studiul unor modele simbolice ale stărilor de fapt, fie că se ajunge la cunoscutele paradoxe logice.

Paradoxele logice nu sînt altceva decît erori logice care se produc din cauza aplicării unei Metode inadecvate la studiul unui Obiect logic. Confruntînd pas cu pas interpretările eronate ale formelor logico-clasice se poate constata cu ușurință faptul că paradoxele logice apar la nivelul fiecărei forme logico-clasice, atunci și numai atunci cînd acestea sînt interpretate logico-matematic. Paradoxele nu pot să apară nici în logica clasică *pură* nici în logica matematică *pură.*

Apariția paradoxelor, în cazurile în care formele clasice sînt interpretate logico-matematic, dovedește, mai mult decît orice, necesitatea unei discipline logice independentă

de logica matematică și adecvată pentru studiul acestor forme. Această disciplină este logica clasico-tradițională.

Se poate conchide, pînă la acest nivel al cercetării, că domeniul logico-clasic este independent de domeniul logico-matematic, că metodele și obiectele celor două discipline nu sînt numai diferite, ci și contradictorii.

Prin urmare, pretențiile logisticienilor care consideră că logica clasică poate fi inclusă în logica matematică, că logica matematică este singura logică sau forma modernă a oricărei logici, *vide* concluziile de la cap. II, referitoare la poziția logicienilor moderni față de logica clasică (poziția (3)), nu au nici un suport real. *Consequenter prioribus*, se dovedește însă îndreptățită părerea acelor reprezentanți ai logii matematice, care consideră că logica matematică studiază anumite formațiuni logice deosebite de cele logico-clasice[1].

Pe de altă parte, se dovedește de asemenea justă poziția logicienilor clasici, care consideră că logica clasică studiază forme cu totul deosebite de cele logico-matematice[2], dar se dovedește falsă pretenția acelora care consideră că logica clasică este singura logică, că ea include logica matematică drept un caz particular[3], căci în această situație ar trebui readmise paradoxele logice. După cum ne vom convinge în capitolele următoare, datorită faptului că logica clasico-tradițională a fost desăvîrșită înainte de elaborarea propriu-zisă a logicii matematice, în istoria logicii nu au existat încercări sistematice de a interpreta logico-clasic formele logico-matematice.

Atît teoria formelor clasice, cît și numeroasele interpretări logico-matematice ale acestor forme pun în evidență un nou aspect al relațiilor dintre cele două logici, și anume faptul că deși Obiectele și Metodele lor sînt diferite și contradictorii, există între ele anumite *puncte de tangență*, pe baza cărora se va putea vorbi în continuare nu numai despre opoziția dintre cele două logici, ci și despre *unitatea* lor contradictorie în cadrul unui sistem logic integral.

Punctele de tangență dintre cele două logici apar la nivelul expresiilor lingvistice.

[1] *Vide* poziția (2).

[2] *Vide* concluziile de la cap. III, referitoare la poziția logicienilor clasici față de logica matematică (poziția (2)).

[3] *Vide* poziția (3).

V

TEORIA FORMELOR LOGICO-MATEMATICE

În cadrul acestui capitol nu vom urmări o expunere completă a problematicii logico-matematice, ci prezentarea aspectelor legate direct de cadrul restrîns al discuției. Prezentarea va fi oarecum diferită de expunerile obișnuite, făcute în special de autori cu o orientare mai mult sau mai puțin *logicistă*, *id est* de autori care încearcă să înglobeze în logica matematică și problematica logico-clasică.

Ca și în cadrul capitolului precedent, vom încerca să eliminăm din expunere considerațiile logico-matematice care țin, mai mult sau mai puțin, de *aplicațiile* acestei doctrine logice, decît de teoria pură. În acest sens, însuși termenul de „logică matematică" este discutabil, deoarece, după cum se va constata, el nu corespunde doctrinei ce urmează a fi analizată, ci aplicațiilor acestei doctrine la domeniul matematic. Adecvată, în acest caz, ar fi denumirea de „logică simbolică" sau de „logistică", dar, deoarece termenul de „logică matematică" este astăzi cel mai des utilizat pentru a desemna disciplina în discuție, sîntem nevoiți să îl menținem, menționînd însă faptul că disciplina desemnată nu are *în sine* nici o legătură cu matematica.

Una dintre problemele esențiale, care ne va preocupa, va fi distingerea precisă, care de cele mai multe ori nu se face, între *stările de fapt*, *modelele lor simbolice* și *formele logico-matematice*.

Distincțiile în discuție vor evidenția faptul că adesea în logica matematică este utilizată o terminologie inadecvată.

Se va urmări cu această ocazie și modul în care reprezentanții logicii clasice au încercat, cu mijloace clasice, evident inadecvate, să abordeze studiul formelor logico-matematice.

Teoria formelor logico-matematice, astfel abordată, va permite ulterior fixarea unor criterii pur științifice pe baza cărora poate fi abordată problema raportului dintre logica clasică și logica matematică, urmînd ca aceste criterii să fie apoi verificate și pe baza aplicațiilor practice ale celor două discipline logice.

A. GENERALITĂȚI

a) **Obiecte, proprietăți și relații.** A discuta despre obiecte, proprietăți și relații pare la prima vedere a întreprinde o investigație ontologică. Cu toate acestea, este demn de menționat faptul că însuși Aristotel, în lucrarea sa *Categoriae*, nu face decît să analizeze raporturile dintre cele trei determinații ale realului. Deosebirea dintre analiza logică și cea ontologică a acestor determinații constă în faptul că pe plan logic nu se studiază *un anumit* obiect, *o anumită* proprietate sau relație, ci raporturile *posibile* dintre acestea, pe cînd pe plan ontologic se studiază obiecte, proprietăți și relații *determinate* și raporturile *reale* dintre ele.

Prin *obiect* vom înțelege orice lucru individual, ființă, corp sau substanță și chiar entități abstracte ca noțiuni, judecăți, cuvinte sau propoziții etc., și de asemenea fenomene, evenimente, procese și chiar părți ale unor asemenea entități, care pot fi individualizate într-un anumit context. Prin obiect vom înțelege deci tot ceea ce poate subzista individualizat. Obiectul este un individ *(individuum)* în sensul larg al cuvîntului.

Prin *proprietate* vom înțelege orice însușire, calitate sau determinație a unui obiect, fie că aceasta este concretă, abstractă, obiectivă sau subiectivă. Proprietatea va fi prin urmare orice determinație care poate fi atribuită unui obiect. Proprietatea este un atribut *(attributum)* în sensul larg al cuvîntului.

Prin *relație* vom înțelege orice raport legătură sau conexiune care există, poate fi stabilit sau conceput *între obiecte* sau *între obiecte și proprietăți*[1].

b) **Stare de fapt și situație reală.** Starea de fapt[2] sau faptul reprezintă surprinderea unei anumite relații determinate între un obiect și o proprietate sau între cel puțin două obiecte. Spre deosebire de simpla relație care doar *presupune* existența obiectelor și a proprietăților, starea de fapt reprezintă existența lor efectivă.

Cu alte cuvinte, relația în sine poate fi concepută și independent de anumite obiecte, de exemplu relația *mai mare decît*, ea *presupune* însă, chiar luată în sine, existența a cel puțin două obiecte, dintre care unul să fie mai mare decît celălalt. În cadrul stării de fapt nu există însă numai relația în sine, de exemplu, *mai mare decît*, ci există efectiv și două obiecte determinate între care are loc realmente relația. Prin urmare, *mai mare decît* este o simplă relație, dar *7 mai mare decît 5* este o stare de fapt; *mai înalt decît* este o simplă relație, dar *Platon mai înalt decît Socrate* este o stare de fapt ș.a.m.d.

Obiectele nu există independent, ci în relație cu un număr nedeterminat de proprietăți și de alte obiecte. Obiectul nu poate fi conceput decît în cadrul stărilor de fapt în care există. Orice obiect există într-o infinitate de stări de fapt. Stările de fapt există realmente, dar nu izolate. Surprinderea unei anumite stări de fapt presupune un proces de abstractizare, care nu este de natură pur logică.

În acest context nu ne interesează procesul gnoseologic al surprinderii stărilor de fapt, ci rezultatul acestui proces, respectiv starea de fapt.

O situație reală reprezintă o relație între cel puțin două stări de fapt. Relația *dintre* stările de fapt se deosebește de

[1] Specificăm cu această ocazie faptul evident că în acest context nu este vorba de o tratare propriu-zisă a acestor categorii. Relația poate avea loc și între proprietăți, iar distincția dintre relație și proprietate este relativă. Pe de altă parte însuși obiectul poate fi definit prin proprietățile și relațiile lui. În contextul nostru însă, cele spuse vor fi suficiente. Pentru amănunte recomandăm: A. I. Ujomov, *Dinge, Eigenschaften und Relationen*, Akademie-Verlag, Berlin, 1965.

[2] Menționăm cu această ocazie că o teorie a stărilor de fapt în context logico-matematic a fost elaborată de L. Wittgenstein în *Tractatus logico-philosophicus*, la care ne vom referi explicit la finele acestui capitol.

relația dintre obiecte și proprietăți *din cadrul* stării de fapt. Pentru a le distinge, vom numi relațiile dintre obiecte și relațiile dintre obiecte și proprietăți *relații obiectuale*, iar relațiile dintre stările de fapt *relații factuale*.

Considerînd, de exemplu, trei indivizi: Platon, Aristotel și Teofrast, putem constata atît faptul că Platon este mai în vîrstă decît Aristotel, cît și faptul că Platon este mai în vîrstă decît Teofrast, dar putem constata de asemenea că există o relație nu numai *între* Platon și Aristotel, Platon și Teofrast, ci și *între faptul* că Platon este mai în vîrstă decît Aristotel *și faptul* că Platon este mai în vîrstă decît Teofrast. O asemenea relație *dintre fapte* poate fi numită *relație factuală*.

Prin urmare, o stare de fapt sau un fapt reprezintă o *relație obiectuală*, respectiv fie o relație între obiecte, fie o relație între obiecte și proprietăți; o situație reală reprezintă o *relație factuală*, respectiv o relație între cel puțin două stări de fapt.

c) **Model simbolic și propoziție.** Modelul simbolic este reprezentarea sau reproducerea grafică a unei stări de fapt sau a unei situații reale. Elementele modelului simbolic sînt semnele grafice cu ajutorul cărora sînt simbolizate obiectele, proprietățile, relațiile obiectuale și relațiile factuale. Ca semne grafice, în logica matematică, sînt utilizate litere și hieroglife.

Pictogramele sau pictografiile primitive reprezentau modele grafice ale unor stări de fapt. Dacă primitivul voia să reprezinte faptul că bizonul vînat de el este mai mare decît bizonul vînat de altul, desena în dreptul său un bizon mare, iar în dreptul celuilalt unul mai mic. Hieroglifele primitive, desene simplificate, au înlesnit ulterior reprezentarea mai multor stări de fapt cu aceleași semne, care erau utilizate *convențional* și pentru reprezentarea unei *anumite* stări de fapt. Același lucru se petrece și cu literele și hieroglifele utilizate în logica matematică. Litera a, de exemplu, poate fi utilizată ca semn care reprezintă un lucru individual oarecare, dar prin convenție se poate considera că a reprezintă, în cadrul unui anumit model simbolic, numai un anumit lucru, de exemplu, muntele Everest. Litera b, de asemenea, se poate considera că reprezintă Mont Blanc, deși în alte împrejurări poate reprezenta alt lucru individual, iar hieroglifa $>$ se poate considera că

reprezintă relația de înălțime *dintre* Everest și Mont Blanc, deși hieroglifa $>$, în alte împrejurări, poate reprezenta o altă relație.

Pe baza acestor convenții putem obține:

(1) $$a > b$$

care este un model simbolic al faptului că Everestul este mai înalt decît Mont Blanc.

Pentru ca un model simbolic să fie adecvat trebuie ca fiecărui simbol, respectiv fiecărui element al modelului, să-i corespundă o parte constitutivă a stării de fapt. Modelul simbolic trebuie să fie *asemănător* faptului.

Dar starea de fapt poate fi redată și lingvistic prin intermediul unei propoziții.

(2) „Everestul este mai înalt decît Mont Blanc".

Comparînd modelul simbolic (1) cu propoziția (2) constatăm că (1) *reproduce* starea de fapt, pe cînd (2) o *exprimă*. „a" și „b" sînt hieroglife care *reprezintă* obiecte, pe cînd „Everest" și „Mont Blanc" sînt cuvinte, care se spun despre obiecte. Dacă între a și b există relația $>$, între cuvintele respective nu există, căci evident cuvîntul „Everest" nu este mai înalt decît cuvîntul „Mont Blanc".

Nu trebuie să uităm că, în acest context, „a" și „b" nu mai sînt pur și simplu litere. În calitate de litere, a nu este mai înalt decît b. Dar a și b sînt în acest caz hieroglife, desene simplificate, care reprezintă obiecte și, din această cauză, *joacă rolul obiectelor* pe care le reprezintă. Același lucru se petrece cu cifrele. În „$7 > 2$" apare semnul 7 și semnul 2, dar deși semnul 7 nu este mai mare decît semnul 2, se consideră a fi astfel, deoarece 7 și 2 *reprezintă* numere, *joacă rol de* numere. Tot astfel bancnotele, care *reprezintă* o anumită cantitate de aur, *joacă rolul* acestei cantități de aur. O bucată de hîrtie care reprezintă 1 kg de aur valorează mai mult decît o bucată de hîrtie care reprezintă 1 g de aur, deși hîrtiile pot avea aceleași dimensiuni și pot fi de aceeași calitate. Or, este evident că, în acest caz, cuvintele corespunzătoare pe care *le spunem* „un kilogram de aur" nu valorează mai mult decît cuvintele „un gram de aur". Dacă situația ar fi aceeași, s-ar putea utiliza cuvinte în loc de bancnote.

Modelul simbolic (1) reproduce *toate* părțile constitutive ale stării de fapt și *numai pe acestea*. În (2) apare cuvîntul „este", care nu corespunde nici unei părți constitutive a stării de fapt. „Este" nu reproduce o relație obiectuală, ci o relație lingvistică de predicație, prin care se exprimă legătura logică dintre subiectul și predicatul propoziției.

Modelul simbolic *reproduce* structura stării de fapt și nu structura propoziției, care constă din subiectul *Everest* și predicatul *este mai înalt decît Mont Blanc*, pe cînd propoziția *exprimă* starea de fapt dar nu îi reproduce structura.

Expresia lingvistică a unui model simbolic nu trebuie să fie predicativă. Dacă în loc de a scriem *Everest*, în loc de > scriem *mai înalt decît* și în loc de b scriem *Mont Blanc*, obținem:

(3) Everest, mai înalt decît, Mont Blanc,

respectiv o înșirare de cuvinte fără nici o legătură gramaticală. Expresia lingvistică a unui model simbolic nu este o propoziție.

Pentru cadrul discuției noastre este esențială distincția dintre modelul simbolic și propoziție. Identificarea lor curentă constituie fundamentul eronat al criticii de pe poziții logico-matematice a doctrinei clasice.

Spre deosebire de reprezentanții obișnuiți ai logicii matematice, care pornesc propriu-zis expunerea modelelor simbolice nu de la stările de fapt, ci de la propoziții, filozoful austriac L. Wittgenstein a încercat expunerea logicii matematice pornind de la stările de fapt. În celebrul său *Tractatus* găsim într-adevăr elemente prețioase privind relațiile obiectelor din cadrul stărilor de fapt.

Tot la L. Wittgenstein găsim și o teorie a modelului simbolic, pe care filozoful austriac îl numește imagine sau tablou *(Bild)* al stării de fapt și uneori proiecție a stării de fapt, ceea ce este foarte sugestiv. Dar Wittgenstein identifică ulterior modelul simbolic cu propoziția, componentele propoziționale cu elementele simbolice, căci el consideră că însăși propoziția este un tablou, un model al realității (propoziția 4.01). „Un nume stă pentru un obiect, afirmă Wittgenstein, alt nume stă pentru alt obiect și sînt legate unul de celălalt, astfel întregul reprezintă — ca un tablou viu — starea de fapt". (prop. 4.0311).

În realitate, orice propoziție are aceeași structură predicativă, pe cînd structurile stărilor de fapt la care se referă pot fi cu totul diferite.

Obiectivul logicii matematice îl constituie evidențierea structurilor diferite ale stărilor de fapt pe baza modelelor lor simbolice, și nu pe baza propozițiilor. Modelele simbolice a două stări de fapt diferite trebuie să aibă structuri diferite, pe cînd propozițiile corespunzătoare au aceeași structură. Din această cauză poate să apară și situația extremă în care aceeași propoziție se referă la mai multe stări de fapt.

De exemplu, propoziția

(4) „Socrate este om''

poate să se refere și la faptul că Socrate face parte din clasa oamenilor, și la faptul că Socrate are însușirea de a fi om. Dar, celor două stări de fapt, deși le corespunde aceeași propoziție, nu poate să le corespundă același model simbolic. Dacă pentru *Socrate*, introducem semnul „S'', iar pentru clasa *oamenilor* semnul „O'', atunci faptului că Socrate face parte din clasa oamenilor îi va corespunde modelul simbolic

(5) $$S \in O,$$

în care „$\in$'' reprezintă relația de apartenență a unui individ la o clasă de indivizi.

Dacă pentru *Socrate* menținem notația „S'', iar pentru însușirea *de a fi om* introducem semnul „Ω'', atunci faptului că Socrate are însușirea de a fi om îi corespunde modelul simbolic

(6) $$\Omega(S),$$

unde parantezele arată relația dintre un individ, care apare în paranteză, și o proprietate.

Dacă propoziția (4) ar fi un model al uneia dintre cele două stări de fapt la care se referă atunci ar trebui să corespundă unuia dintre cele două modele simbolice — (5) sau (6). În realitate, structura propoziției diferă de structura ambelor modele.

În capitolele următoare vom pune în evidență faptul că logica matematică se ocupă *realmente* cu studiul modelelor simbolice ale stărilor de fapt și nu cu studiul propozițiilor, iar faptul că de cele mai multe ori modelele simbolice *sînt numite* propoziții este un mod de a vorbi și nimic mai mult.

a) **Logica relațiilor dintre obiecte și proprietăți.** Datorită faptului că majoritatea logisticienilor expun logica matematică pornind de la propoziții și nu de la stările de fapt, logica relațiilor dintre obiecte și proprietăți a fost adesea numită și *logica predicatelor* sau *logica funcțiilor predicative.* Aceste denumiri au apărut datorită identificării uneia dintre componentele modelului simbolic, care reprezintă relația dintre un obiect și o proprietate, cu predicatul logic al propoziției, care se referă la o anumită stare de fapt de acest tip.

Modelele simbolice ale relațiilor simple dintre obiecte și proprietăți conțin simboluri care reprezintă obiecte determinate, notate de obicei cu primele litere mici ale alfabetului latin: a, b, c etc. Ele sînt numite de obicei simboluri ale indivizilor *(Individuensymbole)* sau *constante individuale.* Modelele simbolice de acest tip mai conțin și simboluri care reprezintă proprietățile determinate, notate de obicei cu primele litere majuscule ale alfabetului latin: A, B, C, D etc., numite de obicei constante predicative sau chiar predicate. Această denumire dată impropriu simbolurilor care reprezintă proprietăți a dat naștere termenului de logică a predicatelor. Noi vom numi simbolul care reprezintă o anumită proprietate *constantă determinativă.* Relația dintre un obiect și o proprietate este redată uneori prin intermediul unei paranteze în care este cuprinsă constanta individuală. Paranteza indică constanta individuală la care se referă constanta determinativă.

A (a) sau B (a) sau C (a) arată că același obiect a, are proprietățile A, B și C. A(a), A(b), A(c) arată că obiectele a, b, și c au proprietatea A. Cu ajutorul unor asemenea formule simple pot fi modelate *ipotetic* toate relațiile dintre un anumit obiect și proprietățile sale și toate relațiile dintre o anumită proprietate și obiectele cu care poate intra în relație.

Modelele simbolice *pot fi adecvate sau nu* stărilor de fapt. Dacă A reprezintă proprietatea de a *fi om* și b reprezintă individul *Socrate,* atunci A(b) este un model adecvat faptului că Socrate are însușirea de a fi om. Dacă B reprezintă proprietatea *de a fi plantă* și b reprezintă individul *Socrate,* atunci B(b) este un model inadecvat, deoarece formulei B(b)

nu-i corespunde nici o stare de fapt. Același lucru se petrece și în cazul în care A reprezintă proprietatea *de a fi om*, iar c reprezintă un anumit cal. În acest caz, A(c) este un model inadecvat. Folosind imaginea sugerată de Wittgenstein, putem spune că un model simbolic este adecvat numai atunci cînd reprezintă proiecția *unei anumite* stări de fapt.

Deoarece modelul simbolic adecvat reprezintă numai proiecția, imaginea, tabloul sau reproducerea unei stări de fapt, *el nu poate fi numit adevărat.* Adevărul presupune o afirmație sau o negație, pe cînd modelul simbolic nu presupune așa ceva. El nu afirmă, ci *modelează*; nu exprimă, ci *reprezintă.*

În afara formulelor simple menționate, pot să apară și formule mai complicate, care au la bază deosebirea relativă dintre proprietate și relație. Dacă relația este considerată ca fiind o proprietate pe care o au mai multe obiecte, atunci pot să apară formule ca $R_1(a, b)$ sau $R_2(a, b, c...)$. R_1 și R_2 reprezintă în aceste cazuri constante determinative relaționale, care nu trebuie confundate cu constantele determinative simple.

Dacă R_1 reprezintă proprietatea *de a fi egal* (care este în sine o relație), iar a reprezintă numărul 2 și b reprezintă *fracția* $\frac{4}{2}$, atunci R_1 (a, b) este un model adecvat faptului că numărul 2 și fracția 4/2 au proprietatea de a fi egale.

În genere, constanta determinativă care se referă la mai multe constante individuale trebuie să fie relațională, adică să reprezinte în sine o relație. Dacă mai multe obiecte au aceeași proprietate A, de exemplu A(a), A(b) și A(c) nu se poate scrie A(a, b, c), deoarece ultima expresie ar reprezenta un singur fapt, cînd în realitate sînt trei stări de fapt diferite. Tot așa faptul $R_1(a, b)$ nu poate fi scris $R_1(a)$, $R_1(b)$, căci ultimele două formule reprezintă două stări de fapt deosebite.

Dar teoria modelelor simbolice ale relațiilor dintre obiecte și proprietăți nu reprezintă încă domeniul pur al logicii matematice. Formulele amintite nu sînt propriu-zis forme logice, ci simple modele simbolice.

Un model simbolic, pentru a fi un model logico-simbolic, deci o *formă* logico-simbolică sau logico-matematică, nu trebuie să se refere la o stare de fapt determinată, ci trebuie să reproducă *posibilitatea* unei anumite stări de fapt. Modelul

logico-simbolic, tabloul, proiecția sau imaginea logică înfățișează, după cum afirmă și L. Wittgenstein, o situație posibilă în spațiul logic (prop. 2.202).

Forma logico-matematică a relațiilor dintre obiecte și proprietăți trebuie să conțină ceea ce au comun toate modelele simbolice ale diferitelor stări de fapt de acest tip. Forma logico-matematică reprezintă *generalizarea* modelelor simbolice.

Un model logico-simbolic, care să se refere la o stare de fapt posibilă, poate fi obținut prin menționarea unei constante determinative, de exemplu A, B sau C, fără menționarea constantei individuale. În acest caz, constanta determinativă se referă la un individ nedeterminat, pentru care sînt folosite de obicei literele mici de la sfîrșitul alfabetului latin, respectiv: x, y, z, care sînt numite *variabile individuale.*

Se obțin astfel forme logico-matematice, ca: A(x), A(y), A(z) sau A(x), B(x), C(x). Proprietatea esențială a acestor forme o constituie faptul că ele, ca atare, nu pot fi considerate ca fiind adecvate sau inadecvate unei anumite stări de fapt, decît prin înlocuirea sau substituirea variabilei individuale printr-o constantă individuală.

Deoarece valoarea logico-matematică a acestor forme (faptul de a fi adecvate sau nu unei anumite stări de fapt) este în funcție de înlocuirea variabilei individuale, ele au fost numite funcții predicative sau funcții propoziționale. Aceste denumiri nu sînt însă adecvate contextului de față, deoarece „funcția predicativă" presupune raportarea unui *predicat* la o variabilă individuală, ceea ce nu este cazul, căci constantele A, B, C etc. s-a văzut a fi simboluri ale proprietăților și nu predicate, iar „funcția propozițională" presupune obținerea, prin substituirea variabilei individuale, unei propoziții, dar este evident că înlocuirea variabilei printr-o constantă individuală nu duce la o propoziție, ci la un model simbolic determinat. Din această cauză noi vom numi aceste forme *funcții determinative.*

Analog funcțiilor determinative *pot fi concepute* forme în care să apară o variabilă determinativă și o constantă individuală. Dacă notăm variabilele determinative cu literele mici de la sfîrșitul alfabetului grecesc obținem forme ca: $\varphi(a)$, $\chi(a)$, $\psi(a)$ sau $\varphi(a)$, $\varphi(b)$, $\varphi(c)$. Ele devin modele simbolice determinate prin înlocuirea variabilelor determinative cu

constante determinative. Aceste forme, pe care am putea să le numim *funcții individuale*, nu sînt utilizate de obicei. Ele desemnează stări posibile de fapt, în care un individ determinat poate să intre în relație cu o anumită proprietate nedeterminată.

Formele în care apar și variabile determinative și variabile individuale, ca $\varphi(x)$, $\chi(x)$, $\psi(x)$ sau $\varphi(x)$, $\varphi(y)$, $\varphi(z)$, și care devin modele simbolice prin înlocuirea ambelor tipuri de variabile cu constante corespunzătoare, pot fi numite *funcții simbolice absolute.*

În logica matematică sînt utilizate în special funcțiile determinative, pentru care mai există un procedeu, prin intermediul căreia ele pot deveni adecvate sau nu, fără înlocuirea variabilei individuale. Procedeul se numește *cuantificare.*

Funcția determinativă $F(x)$ arată că o anumită proprietate F poate să fie în relație cu un individ nedeterminat. Dacă în funcție se specifică în plus că *există cel puțin un individ* care intră în relație cu F, ceea ce se notează de obicei cu $(\exists x)$, atunci funcția este adecvată sau nu faptului că există un asemenea individ care să poată intra în relație cu F.

Dacă prin F este reprezentată proprietatea *de a fi om*, atunci $(\exists x)\ F(x)$ este un model adecvat al faptului că există un individ care are însușirea de a fi om.

Același lucru se petrece dacă în funcție se specifică în plus că *oricare ar fi individul*, el intră în relație cu F, ceea ce se notează uneori cu $(\forall x)$. Dacă prin F se înțelege proprietatea de *a fi om*, este evident că $(\forall x)\ F(x)$ este un model inadecvat, căci nu există o stare de fapt în care orice obiect să aibă însușirea de a fi om.

Fără a mai intra în amănunte, care ar depăși cadrul discuției, putem conchide că logica relațiilor dintre obiecte și proprietăți este un domeniu diferit de cel logico-clasic. El privește raportul dintre stările de fapt, corespunzătoare relațiilor dintre obiecte și proprietăți, și modelele lor simbolice sau raportul dintre anumite stări de fapt posibile și modelele logico-simbolice sau formele logico-matematice corespunzătoare.

Este evident că formele analizate pînă în prezent nu sînt formule matematice, ci forme logice. Ele au ca determinații pur logice *posibilitatea* și *generalitatea*, care caracterizează orice formă logică.

Deși ele nu pot fi adevărate sau false, *pot fi* adecvate sau inadecvate și în aceasta constă valoarea lor logico-matematică.

Modelele logico-simbolice, care se referă la stări de fapt *posibile*, cît și simplele modele simbolice, care se referă la stări de fapt *determinate*, nu au nimic comun cu actul predicației și respectiv cu propozițiile care pot fi enunțate despre aceleași stări de fapt.

Terminologia utilizată de reprezentanții logicii matematice nu este adecvată, cauza pentru care a fost utilizată o asemenea terminologie se datorește identificării mai mult sau mai puțin evidente a modelelor simbolice cu propozițiile. Dacă se face această distincție, atunci este evident că nu se poate reproșa logicienilor de orientare logico-clasică faptul că nu au descoperit aceste modele, căci ele nu privesc structura logică a propozițiilor, ci structura stărilor de fapt pe care le reprezintă.

Pe de altă parte, este de asemenea evident că modelele logico-simbolice, deși nu sînt forme logico-clasice, sînt totuși forme logice, care nu numai că nu pot fi ignorate, dar care, alături de celelalte, pe care le vom studia în continuare, pot alcătui și sisteme de relații factuale, care chiar dacă nu epuizează întrega realitate, cum considera L. Wittgenstein, epuizează un vast domeniu, care nu poate fi abordat din perspective logico-clasice.

b) **Logica relațiilor dintre obiecte.** După cum formele relațiilor dintre obiecte și proprietăți au fost numite funcții, iar restul relațiilor, după cum vom constata, au primit de asemenea anumite denumiri, și logica relațiilor dintre obiecte este numită de obicei *logică a relațiilor*. Denumirea este de data aceasta adecvată, deși ea este proprie și celorlalte logici, care privesc restul relațiilor obiectuale.

Modelele simbolice care reproduc relațiile dintre obiecte au două categorii de simboluri: constante individuale, notate de obicei cu primele litere mici ale alfabetului latin (a, b, c ...), care reprezintă obiecte determinate și anumite semne hieroglifice, care reprezintă relațiile dintre obiecte. Uneori în locul semnelor hieroglifice, cum ar fi $>$, care reprezintă relația *mai mare decît* sau $=$, care reprezintă relația *egal cu*, se scrie litera latină R cu indici diferiți (R_1, R_2, ... R_n).

Dacă a reprezintă de exemplu *numărul 3*, iar b reprezintă *numărul 2* și R_1 relația *mai mare decît*, faptul că 3 este mai mare decît 2 poate fi reprezentat adecvat prin modelul (aR_1b), pe cînd modelul (aR_2b) în care R_2 reprezintă relația de egalitate este în acest caz un model inadecvat.

Cu ajutorul acestor modele poate fi reprezentată și relația unui obiect cu sine însuși, respectiv faptul că obiectul este identic cu sine. Dacă a reprezintă individul *Socrate* și R_3 relația *a fi identic cu*, atunci (aR_3a) este un model adecvat.

În felul acesta se poate obține o mulțime de modele simbolice care reprezintă relațiile dintre două obiecte, respectiv relații diferite între două obiecte ($aR_1, \ldots R_nb$) sau aceeași relație între obiecte diferite ($a \ldots nR_1a \ldots n$).

Relațiile dintre obiecte ($R_1 \ldots R_n$) au proprietăți diferite. Dacă R_1 reprezintă relația *mai mare decît* și (aR_1b) este un model simbolic adecvat în care a reprezintă *numărul 3* iar b reprezintă *numărul 2*, atunci (bR_1a) este un model simbolic inadecvat. Pe cînd, dacă R_4 reprezintă relația de egalitate, iar a reprezintă *numărul 2* și b fracția 4/2, atunci este adecvat și modelul (aR_4b) și modelul (bR_4a). Proprietățile relațiilor sînt puse în evidență însă prin intermediul relațiilor factuale, care vor fi tratate în capitolul următor.

Logica relațiilor dintre obiecte nu tratează însă despre modelele simbolice, care reproduc anumite stări de fapt determinate, ci despre modele logico-simbolice care reprezintă stări de fapt *posibile* și în același timp *generalizarea* modelelor simbolice.

Modelele logico-simbolice ale stărilor de fapt posibile conțin o relație determinată ($R_1 \ldots . R_n$), care se referă însă la obiecte nedeterminate, notate de obicei cu ultimele litere ale alfabetului latin: x, y, z, care se numesc variabile individuale.

Forma (xR_1y) reprezintă posibilitatea ca între două obiecte oarecare să existe relația R_1.

Formele de tipul ($xR_1\dot{y}$) devin adecvate sau nu prin înlocuirea variabilelor individuale cu constante individuale, deci prin transformarea modelului logico-simbolic în model simbolic determinat.

Aceste forme logico-simbolice pot deveni adecvate sau nu și prin cuantificare. Dacă în forma (xR_1y) se specifică faptul că *există cel puțin un x*, ceea ce se notează cu ($\exists x$), și că *există cel puțin un y*, ceea ce se notează cu ($\exists y$), iar R_1

reprezintă relația *a fi egal cu*, atunci modelul logico-simbolic $(\exists x)(\exists y)(xR_1y)$ este adecvat faptului că există cel puțin două obiecte care să fie egale. În mod analog se obțin forme adecvate sau nu prin cuantificare universală, respectiv forme ca $(\forall x)(\forall y)(xR_1y)$.

•

Fără să intrăm în amănuntele logicii relațiilor dintre obiecte, putem conchide că formele obținute, modelele logico-simbolice, sînt forme logice caracterizate prin posibilitate și generalitate. Aceste forme sînt deosebite de cele logico-clasice.

Și în acest caz, este evident că aceste forme logico-simbolice nu trebuie confundate cu propozițiile — lucru care se face de obicei.

Este neîndreptățită poziția logisticienilor, care, ca Russell și Couturat, reproșează logicii clasice faptul că nu au depistat aceste forme relaționale.

Dar, după cum am arătat, modelele simbolice nu reproduc relațiile dintre cuvinte, ci relațiile dintre obiecte. Oricît s-ar studia relațiile dintre subiectul și predicatul unei propoziții, nu se va putea obține modelul unei anumite stări de fapt, căci propoziția nu modelează faptul, *nu îl reprezintă*, ci *exprimă judecata care îl reflectă*.

În acest sens, au dreptate logicienii clasici, ca Goblot, Tricot, D. J. Mercier, Maritain, care resping așa-numitele judecăți sau propoziții de relație, deoarece orice propoziție este predicativă, dar nu au dreptate în măsura în care refuză studiul logic al modelelor logico-simbolice referitoare la relațiile dintre obiecte. Cu alte cuvinte, deși propozițiile referitoare la stări de fapt, constituite din relații între obiecte, sînt propoziții obișnuite, nu trebuie ignorat studiul logic al acestor stări de fapt.

c) **Logica relațiilor dintre obiecte și clase de obiecte.** Relația dintre un obiect și o clasă de obiecte a fost numită relație de apartenență. Prin clasă de obiecte înțelegem grupuri, grămezi sau în genere mulțimi de obiecte care au o anumită proprietate comună. Astfel, dacă obiectul a este în relație cu proprietatea A, respectiv A(a) și b în relație cu proprietatea A, respectiv A(b), putem spune că a și b alcătuiesc o clasă. Subli-

niem faptul că proprietatea este în relație cu obiectele care alcătuiesc clasa respectivă și nu cu clasa în sine. Dacă clasa în sine are o anumită proprietate, de exemplu este *ordonată*, atunci ea se comportă față de această proprietate ca un individ.

Modelele simbolice care reproduc relațiile dintre obiecte și clase de obiecte conțin constante individuale, care reprezintă obiecte și sînt notate cu literele mici de la începutul alfabetului latin: a, b, c, ..., conțin constante, care reprezintă clase de obiecte, notate uneori cu litere mari de la mijlocul alfabetului latin: K, L, M, ..., și o hieroglifă care reprezintă relația de apartenență, notată de obicei prin semnul $\in$.

Dacă a reprezintă de exemplu individul *Socrate*, K reprezintă clasa sau mulțimea *filozofilor greci*, iar $\in$ *relația de apartenență*, atunci ($a \in K$) reprezintă un model simbolic adecvat faptului că Socrate face parte din clasa filozofilor greci. Dar dacă a reprezintă individul *Socrate*, iar L *clasa filozofilor germani*, atunci ($a \in L$) este un model inadecvat, căci nu reprezintă proiecția unei anumite stări de fapt.

Ca și în cazurile precedente, logica relațiilor dintre obiecte și clase de obiecte nu tratează despre modelele simbolice, care reprezintă stări de fapt determinate, ci despre modele logico-simbolice, care se referă la stări de fapt *posibile* și care reprezintă *generalizarea* modelelor simbolice.

Modelele logico-simbolice referitoare la stări de lucruri posibile conțin hieroglifa relației de apartenență și conțin variabile pentru clase, notate de obicei cu primele litere ale alfabetului grec; α, β, γ, ... și variabile individuale notate cu x, y, z. Se obțin astfel modele logico-simbolice, sau forme logico-simbolice în care relația de apartenență apare între variabile individuale și variabile de clase ($x, y, z \ldots \in \alpha, \beta, \gamma, \ldots$).

Forma ($x \in \alpha$) reprezintă posibilitatea ca o relație de apartenență să apară între un obiect oarecare și o clasă oarecare.

Formele de tip ($x \in \alpha$) devin adecvate sau nu, fie prin înlocuirea variabilelor individuale cu constante individuale și a variabilelor pentru clase cu constante de clase, fie prin cuantificare. Procedeul fiind deja cunoscut redăm doar două forme cuantificate: $(\forall x)(x \in \alpha)$ și $(\exists x)(x \in \alpha)$.

Fără să intrăm în amănuntele teoriei logico-matematice a relațiilor dintre obiecte și clase de obiecte, menționăm faptul că aceste relații au fost cunoscute și de către logicienii clasici. Ele apar în tratatele de logică clasică (însă neformalizate) cînd este vorba de interpretarea *în extensiune* a propozițiilor categorice cu subiect singular.

Interpretarea unei propoziții, ca *Socrate este om*, în extensiune presupune, logico-clasic, că propoziția se referă la faptul că individul Socrate aparține clasei muritorilor. În genere, în cazul propozițiilor afirmative se presupune că *sfera* subiectului, respectiv indivizii la care se referă subiectul, este inclusă în *sfera* predicatului, respectiv în clasa indivizilor la care se referă predicatul. Logico-clasic nu se consideră deci, în cazul propozițiilor numite și de apartenență, că însuși subiectul aparține predicatului. Cu alte cuvinte, poziția logicii clasice este justă în această privință, dar incompletă. Aceasta, datorită faptului că apartenența neavînd loc la nivel propozițional nu este studiată ca atare.

Din moment ce modelele logico-simbolice reprezintă forme logice, caracterizate prin posibilitate și generalitate, ele trebuie să fie studiate cu mijloace simbolice adecvate și nu prin intermediul propozițiilor.

d) **Logica relațiilor dintre clase de obiecte.** Datorită, de data aceasta, faptului că adesea în logica matematică se vorbește oarecum figurat, logica relațiilor dintre clase de obiecte a fost numită *logica claselor*. Aceasta și datorită faptului că, deși K, L, M ... sînt semne ale claselor, de multe ori se spune de exemplu „clasa K", sau „clasa L" în loc să se spună „clasa obiectelor pe care o reprezintă K" și „clasa obiectelor pe care o reprezintă L". Utilizarea unei asemenea terminologii a dus însă la identificarea tacită a simbolurilor care reprezintă clase cu clasele înseși. Din această cauză, unele relații dintre clase de obiecte vor apărea în logica matematică drept *operații cu clase*.

Modelele simbolice prin care sînt reproduse relațiile dintre clase de obiecte conțin simboluri care reprezintă clasele (K, L, M ...) și semne hieroglifice care reprezintă diferitele relații dintre clase.

Dacă K reprezintă clasa sau *mulțimea românilor*, L clasa sau *mulțimea europenilor*, iar semnul $\supset$ reprezintă *relația de*

incluziune, atunci modelul ($K \supset L$) este un model adecvat faptului că mulțimea românilor face parte din mulțimea europenilor.

Dacă M reprezintă *clasa ființelor raționale*, N *clasa ființelor neraționale*, iar semnul $\cup$ relația dintre două clase *care conțin obiecte diferite, dar care au cel puțin o proprietate comună*, atunci modelul simbolic ($M \cup N$) este adecvat faptului că mulțimea ființelor raționale și clasa ființelor neraționale conțin obiecte care sînt ființe. De obicei această relație este numită operația de reuniune a claselor, deoarece nu se ia în considerație numai relația dintre cele două clase, ci acestea sînt puse într-o a doua relație cu o clasă diferită de cele două, care să le conțină pe ambele.

Dacă O reprezintă clasa celor care au titlul de doctor, P reprezintă clasa filozofilor, iar semnul $\cap$ reprezintă relația dintre două clase care au elemente comune, atunci ($O \cap P$) este un model simbolic adecvat faptului că mulțimea doctorilor și mulțimea filozofilor se găsesc într-o asemenea relație, încît au elemente comune. Această relație este numită de obicei operație de intersecție între clase, datorită faptului că cele două clase sînt puse într-o a doua relație cu o clasă diferită, care este constituită din intersecția celor două clase.

Obiectivul logicii relațiilor dintre clase de obiecte îl constituie însă, ca și în cazurile precedente, studiul modelelor logico-simbolice, care se referă la stări de fapt *posibile*, studiul formelor logico-simbolice, care reprezintă *generalizarea* modelelor simbolice.

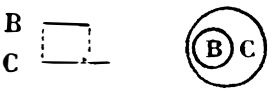
Modelele logico-simbolice, care se referă la stări de fapt posibile, pot fi obținute, în logica relațiilor dintre clase de obiecte, prin menținerea relațiilor fără a determina clasele. Pentru reprezentarea unor clase nedeterminate sînt folosite primele litere ale alfabetului grec ($\alpha, \beta, \gamma, \ldots$), numite variabile de clase.

În felul acesta se obțin forme ca: $(\alpha \supset \beta)$; $(\alpha \cup \beta)$ $(\alpha \cap \beta)$; $(\alpha \supset \gamma)$ ș.a.m.d. Acestea ca și în cazurile precedente devin adecvate sau nu, fie prin înlocuirea variabilelor de clase prin constante de clase, fie prin cuantificare, ca în exemplele $(\forall\alpha)(\forall\beta)(\alpha \supset \beta)$ sau $(\exists\alpha)(\exists\beta)(\alpha \supset \beta)$.

Tot în legătură cu interpretarea *în extensiune*, de data aceasta a propozițiilor din pătratul logic, luate independent sau în context silogistic, logicienii clasici au reprezentat, într-o manieră grafico-simbolică, relațiile dintre clase. Ideea reprezentării propozițiilor prin figuri geometrice este destul de veche, ea era familiară comentatorilor antici, după cum constată J. M. Bocheński[1] și apare adesea la scolastici. Aceștia reprezentau *sferele* componentelor propoziționale prin linii, triunghiuri, dreptunghiuri sau cercuri.

Pentru exemplificare redăm reprezentarea propoziției A (Toți B sînt C), așa cum apare într-un manuscris al lui Leibniz, datînd aproximativ din 1690[2]

Toți B sînt C
(Toți oamenii sînt ființe)



În cadrul acestor reprezentări, elementele claselor apar ca puncte ale unor linii de mărimi diferite, sau ca puncte cuprinse în cercuri cu raze diferite. Se observă imediat că aceste figuri geometrice, adecvate pentru reprezentarea relațiilor dintre clase de puncte, sînt utilizate *simbolic*, *id est* punctele sînt asociate diferitelor categorii de elemente care alcătuiesc sfera componentelor propoziționale (oameni, ființe etc.).

Principala deficiență a acestor reprezentări, la care se reduce în definitiv teoria logico-clasică, o constituie faptul că ele *nu* pun în evidență decît clasele și omit tocmai *relațiile* dintre ele, care sînt esențiale în acest context.

În plus, aceste reprezentări nu corespund propozițiilor A, E, I și O, ci numai unora dintre stările de fapt la care acestea se pot referi. Exemplul de mai sus dovedește că reprezentările nu se referă la „Toți B sînt C", ci la „Toți oamenii sînt ființe", dar „Toți oamenii sînt ființe" este un caz particular al lui „Toți B sînt C", și anume cazul în care sfera predicatului este mai mare decît sfera subiectului.

Deoarece scopul logicii clasice nu este de a pune în evidență relațiile obiectuale dintre clase, ci de a ilustra apro-

[1] J. M. B ć h e ń s k i, *A History of Formal Logic*, University of Notre Dame Press, 1961, p. 260.

[2] Cf. G. W. L e i b n i z, *Fragmente zur Logik*, Akad. Verlag, Berlin, 1960, p. 373.

ximativ raportarea sferelor, corespunzătoare componentelor propoziționale, modelele clasice (geometrico-simbolice) nu pun în evidență decît o parte din relațiile dintre clase de obiecte, pe care le admite drept cazuri generale.

După cum demonstrează A. Menne, există 7 relații între clase determinate[1], pe cînd propozițiile pătratului logic sînt bineînțeles numai 4. Față de această situație, nu este îndreptățită nici maniera clasică, conform căreia relațiile trebuie reduse la 4, nici maniera logico-matematică, conform căreia trebuie să existe 7 tipuri de propoziții, corespunzătoare celor 7 relații de clase determinate.

Avînd în vedere faptul că modelele logico-simbolice ale relațiilor dintre clase sînt *forme logice*, caracterizate prin *posibilitate* și *generalitate*, capabile să reprezinte cele 7 relații, trebuie să existe *7 tipuri de forme logico-simbolice*. Avînd în vedere faptul că propozițiile pătratului logic nu sînt modele ale stărilor de fapt, ci forme subiectiv-raționale, care *reflectă* stările de fapt prin intermediul judecăților și că structura acestor propoziții reprezintă cantitativ și calitativ cele 4 posibilități judicative, trebuie să existe *4 tipuri de forme logico-clasice*.

Pe baza distincției precise a stării de fapt, a modelului simbolic și a propoziției nu este nici o contradicție între a admite 7 relații de clasă, 7 forme logico-simbolice și numai 4 forme logico-clasice.

C. LOGICA RELAȚIILOR FACTUALE

a) **Modele simbolice și logico-simbolice ale situațiilor reale.** După cum s-a amintit deja, realitatea obiectuală constă dintr-o înlănțuire a stărilor de fapt. Aceasta, deoarece un obiect nu este în relație numai cu o anumită proprietate, numai cu un anumit obiect sau numai cu o anumită clasă de obiecte, ci este în relație cu o infinitate de proprietăți, obiecte și clase de obiecte.

O situație reală constă din conexiunea a cel puțin două stări de fapt. Relațiile *dintre* stările de fapt au fost numite

[1] A. Menne, *Logik und Existenz*, p. 51.

mai sus relații factuale, deoarece ele se deosebesc de relațiile *din cadrul* stărilor de fapt, numite mai sus relații obiectuale.

Modelul simbolic al unei situații reale trebuie să conțină toate simbolurile cu ajutorul cărora sînt reprezentate stările de fapt și simboluri care să reprezinte relațiile dintre stările de fapt.

Dacă este vorba, de exemplu, de relația dintre faptul că sulful are însușirea *de a fi galben* și faptul că are însușirea de *a fi inflamabil*, atunci modelul simbolic al acestei situații reale va conține simbolurile: „s", care reprezintă *sulful*; „G", care reprezintă însușirea *galben*; „I", care reprezintă însușirea *inflamabil* și „·", care reprezintă relația dintre cele două fapte, respectiv situația reală, conform căreia sulful are în același timp cele două însușiri.

Modelul simbolic G(s) · I(s) este un model simbolic adecvat situației reale în discuție, el reprezintă proiecția simbolică a acestei situații.

Pentru a distinge terminologic modelele simbolice simple, ca G(s) sau I(s), de modele cu G(s)·I(s), vom numi *modele simbolice obiectuale*, modelele care conțin simboluri pentru relații obiectuale, și *modele simbolice factuale*, modelele care conțin simboluri pentru relațiile factuale.

Un model simbolic factual, analog celui de mai sus, poate fi stabilit și pentru situația în care individul *Aristotel* face parte din *clasa oamenilor* și în același timp din *clasa filozofilor*. Dacă a reprezintă individul *Aristotel*, M *clasa oamenilor* și N *clasa filozofilor*, atunci modelul simbolic factual $(a \in M) \cdot (a \in N)$ este adecvat acestei situații reale.

Tot astfel pot fi obținute modele simbolice factuale și pentru alte relații. De exemplu pentru situația în care datorită faptului că Aristotel face parte din clasa oamenilor, face parte și din clasa muritorilor. Modelul simbolic factual $(a \in M) \rightarrow (a \in L)$, în care a reprezintă individul *Aristotel*, M *clasa oamenilor*, L *clasa muritorilor*, $\in$ relația obiectuală de apartenență și $\rightarrow$ dependența relațională dintre cele două fapte, este un model adecvat acestei situații reale. Se obișnuiește ca simbolurile referitoare la stările de fapt să fie puse în paranteză, pentru a marca faptul că simbolul care reprezintă relația factuală nu stă între simbolurile care reprezintă componentele stărilor de fapt. Astfel în loc de $a \in M \cdot a \in L$ se scrie $(a \in M) \cdot (a \in L)$.

Obiectivul logicii matematice nu îl constituie însă studiul modelelor simbolice factuale, care se referă la situații reale determinate, ci studiul *modelelor factuale logico-simbolice*, care nu se referă la situații reale, ci la *situații posibile* și care trebuie să reprezinte *generalizarea* modelelor simbolice factuale.

Modelele factuale logico-simbolice, sau formele logico-matematice factuale, se pot obține prin două metode: fie cu ajutorul formelor logico-matematice obiectuale, care se referă la stări de fapt posibile, și în acest caz relația dintre două stări de fapt posibile duce la o situație posibilă într-un anumit domeniu de relații obiectuale, fie prin obținerea unui model simbolic care să se refere la o situație posibilă în orice domeniu de relații obiectuale. Se obțin astfel două tipuri de modele logico-simbolice: unele care se referă la situații posibile cu relații obiectuale determinate și unele care se referă la situații posibile fără relații obiectuale determinate.

Ca exemplu de model logico-simbolic factual referitor la o situație posibilă cu relații obiectuale determinate poate fi $A(x) \cdot B(x)$ sau $C(x) \rightarrow D(x)$ sau $(x \in M) \cdot (x \in N)$ sau $(x \in L) \rightarrow (x \in K)$ sau $(M \supset N) \cdot (N \supset L)$ ș.a.m.d. Componentele modelelor logico-simbolice factuale de mai sus sînt forme logico-matematice obiectuale care *pot deveni* adecvate sau nu prin înlocuirea variabilelor cu constante sau prin cuantificare, după cum s-a menționat deja. Prin urmare, modelele logico-simbolice factuale de mai sus, pe care le putem numi și forme logico-matematice factuale determinate sau pur și simplu *forme factuale determinate*, conțin componente *(forme obiectuale)* care nu sînt prin sine adecvate sau nu, ci au numai posibilitatea de a deveni astfel.

Formele factuale nedeterminate care se referă la situații posibile fără relații obiectuale determinate se obțin prin introducerea unor *variabile factuale*, respectiv a unor simboluri care să reprezinte orice formă obiectuală. Drept variabile factuale sînt utilizate de obicei literele p, q, r, s ... Proprietatea esențială a acestor variabile factuale constă în aceea că, deși nu reprezintă anumite forme obiectuale, reprezintă particularitatea acestora, respectiv *posibilitatea* lor de a deveni adecvate sau nu. Din această cauză nici formele factuale nedeterminate care le conțin nu sînt prin sine adecvate sau nu, ci *pot deveni* astfel.

Forma factuală nedeterminată $(p \cdot q)$, de exemplu, devine o formă factuală determinată prin înlocuirea sau substituirea lui p și q cu forme obiectuale. Dacă p este înlocuit cu $A(x)$, ceea ce se notează $p/A(x)$ și q prin (Bx), respectiv $q/B(x)$ se obține forma factuală determinată $A(x).B(x)$. Procedeul poate fi redat fără cuvinte astfel:

(1) $(p \cdot q)$ $p/A(x)$; $q/B(x)$
(2) $A(x) \cdot B(x)$

Forma factuală determinată (2) devine adecvată sau nu prin înlocuirea lui x cu o constantă individuală. Astfel dacă A reprezintă proprietatea *de a fi om* și B proprietatea *de a fi filozof* iar x este înlocuit cu a, care reprezintă individul *Socrate*, atunci se obține o formă factuală determinată adecvată acestei situații reale. Reluînd procedeul obținem:

(1) $(p \cdot q)$ $p/A(x)$; $q/B(x)$
(2) $A(x) \cdot B(x)$ x/a
(3) $A(a) \cdot B(a)$

Același lucru poate fi ilustrat și utilizînd forme obiectuale referitoare de exemplu la relațiile dintre obiecte și clase de obiecte:

(1) $(p \cdot q)$ $p/x \in M$; $q/x \in N$
(2) $(x \in M) \cdot (x \in N)$ x/a
(3) $(a \in M) \cdot (a \in N)$

b) Despre valoarea formelor factuale nedeterminate. Forma factuală nedeterminată *poate fi* adecvată sau nu în funcție de componentele sale. Posibilitatea valorică a formei factuale nedeterminate este în funcție de posibilitatea valorică a componentelor sale. Deoarece forma factuală nedeterminată poate fi adecvată sau nu, și de asemenea componentele sale, în cazurile în care forma factuală nedeterminată are două componente se obțin 16 grupe de posibilități valorice. Notînd valoarea de adecvat cu 1, iar pe cea de inadecvat cu 0 obținem următorul tabel cu valorile posibile ale formelor factuale nedeterminate care conțin variabilele p și q.

p	*q*	*1*	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*11*	*12*	*13*	*14*	*15*	*16*
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0
0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0
0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0

Tabelul se interpretează în felul următor: pentru cazul 1 este posibil ca forma nedeterminată să aibă valoarea 1 şi atunci cînd componentele sale au aceeaşi valoare şi cînd au valori diferite; pentru cazul 2 este posibil ca forma să aibă valoarea 1 cînd ambele componente au valoarea 1 sau valori diferite şi este posibil să aibă valoarea 0 cînd ambele componente au valoarea 0 ş.a.m.d.

Posibilităţile valorice ale formelor factuale determină posibilitatea a 16 relaţii factuale diferite.

În paragraful precedent am surprins două relaţii factuale diferite pe care le-am notat cu „$\cdot$” şi respectiv „$\rightarrow$”. Am constatat că, în cazul formei factuale $A(x) \cdot B(x)$, de exemplu, forma este adecvată dacă A reprezintă proprietatea *de a fi om*, B proprietatea *de a fi filozof* şi cînd x este înlocuit cu a, care reprezintă individul *Socrate*. În acest caz $A(a) \cdot B(a)$ corespunde situaţiei reale, deoarece A(a) şi B(a) sînt adecvate faptelor care sînt în relaţia reprezentată prin „$\cdot$”. Prin urmare dacă în forma factuală nedeterminată $(p \cdot q)$, p devine prin substituire adecvat (are valoarea 1), iar q de asemenea, atunci şi forma va avea valoarea 1. Dacă însă x din $A(x) \cdot B(x)$ este înlocuit cu b, care reprezintă obiectul *sulf*, atunci A(b) şi B(b) nu mai sînt adecvate şi nu există nici o situaţie reală corespunzătoare modelului simbolic factual $A(b) \cdot B(b)$, deci şi acesta este inadecvat. Prin urmare dacă în forma factuală nedeterminată $(p \cdot q)$, p devine prin substituţie inadecvat (are valoarea 0) şi q de asemenea, atunci şi forma va avea valoarea 0. Forma va avea valoarea 0 şi în cazul în care A reprezintă proprietatea *de a fi cal*, iar a individul *Socrate*, căci A(a) nu corespunde nici unei stări de fapt şi deci nu există o situaţie reală în care Socrate să aibă în acelaşi timp proprietatea de a fi cal şi de a fi filozof. Forma va avea valoarea 0 şi atunci cînd B va reprezenta proprietatea *de a fi cal*, a *individul Socrate* şi A proprietatea *de a fi om*. Prin urmare, dacă

p are valoarea 1 și q valoarea 1, (p.q) are valoarea 1, dar dacă p are valoarea 1 și q valoarea 0, sau p valoarea 0 și q valoarea 1, (p · q) are valoarea 0.

Pe baza acestor posibilități valorice ale componentelor și ale formei factuale nedeterminate se obține tabelul:

p,	q	$(p \cdot q)$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Acest tabel poate fi numit *matrice valorică* a formei (p · q), iar relația „·" este numită de obicei *conjuncție logică.*

Se observă imediat că valorile formei (p · q) corespund grupului 8 de valori posibile din primul tabel.

Pe baza aceluiași procedeu pot fi depistate și alte relații factuale cu formele lor corespunzătoare posibilităților valorice din primul tabel. Redăm în continuare matricele celor mai utilizate relații factuale cu simbolurile lor. Semnele care reprezintă relațiile dintre variabilele factuale pot fi numite *functori valorici* sau *factuali.*

Functorul numit *implicație* constituie forma implicațională (p → q), cu matricea valorică corespunzătoare grupului 5 de valori din primul tabel:

p,	q	$(p \rightarrow q)$
1	1	1
1	0	0
0	1	1
0	0	1

Dijuncția neexclusivă constituie forma disjunctivă notată p ∨ q, cu matricea valorică corespunzătoare grupului 2 de valori:

p,	q	$(p \vee q)$
1	1	1
1	0	1
0	1	1
0	0	0

Echivalența constituie forma notată $p \approx q$, cu matricea corespunzătoare grupului 7 de valori:

p,	q	$(p \approx q)$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	1

Deoarece scopul nostru nu este de a epuiza teoria valorii formelor factuale, considerăm suficiente elementele prezentate, adăugînd însă matricea negației, notată cu $\sim$, care este o matrice specială referitoare numai la relația dintre două variabile factuale care au întotdeauna valori diferite. În aceste cazuri una este negația celeilalte. Negația este relația factuală prin care o variabilă care are valoarea 1 ia valoarea 0, iar cînd are valoarea 0, ia valoarea 1. Matricea negației este următoarea:

p	$\sim p$
1	0
0	1

c) **Consistență, inconsistență și validitate.** Anumite forme factuale nedeterminate au posibilitatea valorică de a deveni adecvate în unele cazuri și inadecvate în altele în funcție de valoarea componentelor. $(p \vee q)$ de exemplu poate să devină adecvată, respectiv să aibă valoarea 1 cînd ambele componente au valoarea 1 sau cînd una dintre ele are valoarea 1, și poate să ia valoarea 0 cînd ambele componente iau valoarea 0. Formele care au posibilitatea de a deveni adecvate în anumite condiții valorice și inadecvate în altele se numesc forme factuale nedeterminate *consistente.*

Alte forme, tot în funcție de valoarea componentelor, au în toate cazurile numai posibilitatea de a deveni inadecvate. Forma $(p \cdot \sim p)$, a cărei matrice este:

p,	$\sim p$	$(p \cdot \sim p)$
1	0	0
0	1	0

poate avea numai valoarea 0, deoarece p și $\sim$ p, componentele sale, nu pot avea în același timp aceeași valoare. Formele de acest tip se numesc *inconsistente* sau *contradicții*.

Alte forme, în funcție de valoarea componentelor lor, au în toate cazurile numai posibilitatea de a fi adecvate. Forma ($p \vee \sim p$), a cărei matrice este:

p,	$\sim p$	$p \vee \sim p$
1	0	1
0	1	1

poate avea numai valoarea 1. Formele de acest tip se numesc *valide* sau *tautologii*.

În afară de procedeul matricial, care poate fi aplicat numai la forme factuale simple, în logica matematică există și alte metode prin care se poate constata posibilitatea valorică a unei forme complexe, *id est* se poate constata dacă este consistentă, inconsistentă sau validă. În acest context, ne va interesa însă numai metoda logico-matematică cu ajutorul căreia poate fi constatată validitatea.

d) **Teoria demonstrației și calculul logic.** Dacă se constată că o anumită formă factuală nedeterminată este validă, iar o altă formă este reductibilă la aceasta, atunci și forma reductibilă va fi validă. De exemplu, constatînd matricial că ($p \vee \sim p$) este validă și operînd anumite substituții în forma $[(p \rightarrow q) \cdot (p \rightarrow r)] \vee \sim [(p \rightarrow q) \cdot (p \rightarrow r)]$, respectiv $[(p \rightarrow q) \cdot (p \rightarrow r)]/p$ și $\sim [(p \rightarrow q) \cdot (p \rightarrow r)]/ \sim p$, și obținînd tot ($p \vee \sim p$), conchidem că și forma $[(p \rightarrow q) \cdot (p \rightarrow r)] \vee \sim [(p \rightarrow q) \cdot (p \rightarrow r)]$ este validă.

Dar printr-o asemenea metodă nu numai că se poate determina posibilitatea valorică a unei anumite forme factuale nedeterminate, ci în plus, dacă ea este validă, poate fi *dedusă*, prin aplicarea anumitor reguli, din alte forme valide. A deduce o formă factuală nedeterminată dintr-o formă factuală nedeterminată validă, înseamnă *a demonstra* validitatea formei deduse.

Demonstrarea validității unei forme factuale nedeterminate se realizează prin *calcul logic*. Calculul logic este metoda logico-matematică a demonstrației, mai precis, calculul logic

înseamnă demonstrarea validității unei forme factuale nedeterminate prin deducerea acesteia dintr-o formă validă, pe baza unor reguli de deducție, urmărind pas cu pas toate operațiile necesare deducției.

Pentru a simplifica calculul, pentru a uni și a ordona regulile deductive, au fost create *sisteme deductive.* Una dintre particularitățile acestor sisteme o constituie împărțirea formelor factuale nedeterminate în *axiome* și *teoreme.* Axiomele sînt formele factuale valide de la care pornește deducția, iar teoremele sînt formele factuale nedeterminate care urmează a fi demonstrate. Se urmărește ca axiomele să fie cît mai simple și într-un număr cît mai redus.

Un sistem deductiv conține: simboluri pentru formele obiectuale (variabile factuale), simboluri pentru relațiile factuale, axiome, reguli de deducție și definiții.

Sistemul lui Gottlob Frege de exemplu, transcris cu simbolurile noastre, conține: simboluri pentru formele obiectuale (p, q, r ...); simbolurile $\rightarrow$ și $\sim$, respectiv implicația și negația și următoarele axiome:

(A_1) $\quad p \rightarrow (q \rightarrow p)$

(A_2) $\quad [p \rightarrow (q \rightarrow r)] \rightarrow [(p \rightarrow q) \rightarrow (p \rightarrow r)]$

(A_3) $\quad [p \rightarrow (q \rightarrow r)] \rightarrow [q \rightarrow (q \rightarrow r)]$

(A_4) $\quad (p \rightarrow q) \rightarrow (\sim q \rightarrow \sim p)$

(A_5) $\quad \sim \sim p \rightarrow p$

(A_6) $\quad p \rightarrow \sim \sim p$

două reguli, și anume: regula substituției și regula detașării. Regula substituției (Rs) poate fi enunțată astfel: într-o formă validă poate fi înlocuită o variabilă factuală (p, q sau r) printr-o formă arbitrară cu condiția ca înlocuirea să se facă ori de cîte ori apare variabila în formula validă. De exemplu în forma $\sim \sim p \rightarrow p$, p poate fi înlocuit cu o formă oarecare $(p \cdot q)$ r și se obține tot o formă validă, respectiv $\sim \sim [(p \cdot q) \rightarrow$ $\rightarrow r] \rightarrow [(p \cdot q) \rightarrow r]$. Regula detașării (Rd) poate fi enunțată astfel: dacă o formă oarecare este validă și este validă de asemenea o formă implicațională în care prima formă este antecedent, atunci și forma implicată (consecventul) este validă. Deoarece în sistem se operează numai cu implicația și negația, sînt necesare anumite definiții, pe baza cărora ceilalți

functori valorici pot fi transformați în implicație și negație. De exemplu definițiile:

(D_1) $\quad p \vee q = D_f \sim p \to q$

(D_2) $\quad p \cdot q = D_f \sim (p \to \sim q)$

(D_3) $\quad p \approx q = D_f (p \to q) \cdot (q \to p)$

Validitatea formulei $(p . q) \to [q \to (p . q)]$ poate fi demonstrată în sistemul lui Frege pornind de la (A_1) utilizînd (D_2) și (R_s). Astfel:

Teorema 1 $(p \cdot q) \to [q \to (p \cdot q)]$

(1) $\quad \vdash p \to (q \to p) \qquad (A_1)$

$p/\sim(p \to \sim q) \qquad (R_s)$

(2) $\quad \vdash [\sim(p \to \sim q)] \to \{q \to [\sim(p \to \sim q)]\}$

$\sim(p \to \sim q) = D_f (p \cdot q) \qquad (D_2)$

$\sim(p \to \sim q)/p \cdot q \qquad (R_s)$

(3) $\quad \vdash (p \cdot q) \to [q \to (p \cdot q)] \qquad (T_1)$

Semnul $\vdash$ arată că forma care urmează este o formă validă.

e) **Teoria formelor factuale determinate.** Prin intermediul formelor obiectuale am obținut deja, în capitolul precedent, modele simbolice ale unor stări de fapt. Pe baza surprinderii relațiilor dintre variabilele factuale și aplicarea lor la forme factuale determinate se pot obține modele logico-simbolice ale anumitor situații posibile.

Fără a intra în amănunte vom prezenta cîteva forme factuale determinate, în care functorii factuali apar între forme obiectuale ce reprezintă relații posibile între obiecte și proprietăți, între obiecte și clase de obiecte, între obiecte și obiecte și între clase de obiecte.

Utilizînd forme din logica relațiilor dintre obiecte și proprietăți se pot obține de exemplu următoarele 4 relații cu forme factuale determinate:

(1) $\quad (\forall x)(F(x) \to G(x))$

(2) $\quad (\forall x)(F(x) \to \sim G(x))$

(3) $\quad (\exists x)(F(x) \cdot G(x))$

(4) $\quad (\exists (x)(Fx) \cdot \sim G(x))$

Analizînd de exemplu formula (1) constatăm că ea reprezintă o situație posibilă, respectiv o relație dintre două stări de fapt posibile F(x) și G(x), pentru oricare ar fi x. Același lucru se petrece și în cazul celorlalte trei forme. Ele se referă la situații posibile, respectiv la relația dintre două forme obiectuale posibile. Deoarece formulele sînt cuantificate, variabila individuală x nu poate fi substituită. Dacă variabila individuală este substituită se pierde cuantificarea.

Asemănătoare celor 4 forme, pot fi obținute și altele pe baza acelorași functori factuali sau prin alți functori. Dăm cîteva exemple de forme în care apare cuantificarea universală, respectiv $(\forall x)$, și formele obiectuale F(x) și G(x). Prin urmare exemplele sînt asemănătoare formei (1)

(5) $(\forall x)(F(x) \vee G(x)$
(6) $(\forall x)(F(x) \cdot G(x)$
(7) $(\forall x)(F(x) \approx G(x)$

Se observă imediat că forma (1) nu este decît un caz particular al relațiilor factuale determinate, în care apare $(\forall x)$, F(x) și G(x), relații care se referă toate numai la anumite situații posibile.

Pe baza celor de mai sus, este evident că primele 4 forme nu pot fi identificate cu propozițiile pătratului logic. În primul rînd datorită faptului că dacă S și P din „Toți S sînt P", de exemplu, sînt înlocuiți cu *om* și respectiv *muritor*, se obține o propoziție referitoare la *o singură stare de fapt reală*, pe cînd dacă F este înlocuit cu *om*, iar G cu *muritor*, x din (1) rămîne nedeterminat, ceea ce face ca forma să conțină în continuare *două stări de fapt posibile*, respectiv Om (x) și Muritor (x) și relația dintre ele corespunzătoare *unei situații posibile*.

În al doilea rînd, dacă s-ar admite că cele 4 forme ar reprezenta propoziții, atunci ținînd cont numai de functorii factuali $\vee$, ., $\approx$, $\rightarrow$ se pot obține cîte 4 forme analoge fiecăreia dintre cele 4 inițiale, în total 16 forme diferite, deci s-ar obține și 16 propoziții care ar trebui să fie diferite calitativ și cantitativ. Dar acest lucru este imposibil.

Formele prezentate mai sus sînt forme factuale determinate, care reprezintă situații posibile și nu au nimic comun cu propozițiile. Din această cauză, nici formele mai complexe, care pot fi alcătuite pe baza celor menționate, nu alcătuiesc

silogisme, cum s-a arătat de altfel în § § c-e, cap. C, din teoria formelor logico-clasice.

Formele factuale determinate pot fi obținute și utilizînd forme din logica relațiilor între obiecte și clase de obiecte. Unele dintre acestea sînt analoge celor de mai sus. De exemplu:

(8) $(\forall x)[(x \in M) \rightarrow (x \in N)]$

analogă formei (1) sau

(9) $(\forall x)[(x \in M) \rightarrow \sim (x \in N)]$

analogă formei (2) ș.a.m.d.

Pe baza formelor factuale determinate pot fi puse în evidență proprietățile relațiilor dintre obiecte. O relație oarecare R este simetrică dacă are loc:

(10) $(xRy) \approx (yRx)$

sau tranzitivă dacă:

(11) $[(xRy) \cdot (yRz)] \rightarrow (xRz).$

Asemenea proprietăți pot fi puse în evidență și utilizînd forme determinate din logica relațiilor între clase. Forma factuală determinată

(12) $[(M \supset N) \cdot (N \supset o)] \rightarrow (N \supset o)$

pune în evidență tranzitivitatea relației de incluziune dintre clase.

Afară de asemenea tipuri de relații factuale determinate, există și relații combinate, de exemplu relații factuale în care apar și relații factuale nedeterminate și relații factuale determinate, cum ar fi:

(13) $(\forall x)(\forall y)\ \{[p \vee (\forall z)H(z, x)] \cdot [\sim p \vee F(x, y)]\}.$

În această formulă apar și variabile factuale și forme factuale determinate din logica relațiilor dintre obiecte și proprietăți.

Există de asemenea relații factuale determinate între forme din logici diferite. În forma

(14) $(\forall x)[(x \in M) \rightarrow (x \in N)] \approx (M \subset N),$

membrul stîng conține forme determinate din logica relațiilor dintre obiecte și clase de obiecte, pe cînd membrul drept conține o formă determinată din logica relațiilor dintre clase.

Menționăm și faptul că utilizînd axiomele, regulile și definițiile din sistemele deductive ale formelor factuale nedeterminate și adăugînd axiome și reguli speciale se pot obține sisteme deductive cu forme valide factuale determinate. Aceste sisteme reprezintă particularizări ale calculului logic.

•

Reiese evident, din cele de mai sus, că încercările logicienilor clasici se mărginesc la reprezentarea geometrico-simbolică a unor stări de fapt, reprezentare parțial adecvată, după cum s-a menționat. Logico-clasic este imposibil studiul relațiilor factuale, care depășește modelarea simbolică. Operînd cu modele logico-simbolice sau forme logico-matematice, este posibilă maxima lor generalizare și sistematizarea lor pe baza calculului logic — metodă proprie logicii matematice.

Înainte de a pune în evidență, ca și în cap. IV, punctele de contact dintre cele două discipline logice, este momentul să revenim asupra tipurilor de forme *pur* logico-matematice descrise pînă în acest moment, reliefînd treptele lor de generalitate succesivă.

Simplul model simbolic este o proiecție a unei anumite stări de fapt. El conține simboluri constante, care reprezintă componentele individuale ale stărilor de fapt determinate. Modelul simbolic referitor la o stare de fapt va fi numit *model simbolic obiectual.*

Modelul simbolic factual este de același tip de generalitate ca și modelul simbolic obiectual, cu deosebirea că nu se referă la o singură stare de fapt, ci la relația dintre cel puțin două stări de fapt. Și acesta conține simboluri constante.

Modelul logico-simbolic obiectual sau *forma* logico-simbolică obiectuală se referă la o stare de fapt *posibilă* și constituie *generalizarea* modelelor simbolice obiectuale. Aceleași proprietăți le are și *modelul logico-simbolic factual* sau *forma* logico-simbolică factuală, care însă se referă la situații *posibile* și reprezintă *generalizarea* modelelor simbolice factuale. Formele obiectuale și factuale conțin simboluri *variabile*, care reprezintă componente factuale nedeterminate și simboluri *constante* care reprezintă relații obiectuale sau factuale.

Formele factuale nedeterminate reprezintă situații posibile, respectiv relații posibile între forme obiectuale nedeterminate.

Ele conțin *variabile factuale*, care reprezintă forme obiectuale nedeterminate, și constante relaționale, respectiv simboluri care reprezintă relații dintre forme obiectuale.

Avînd în vedere o situație reală, de exemplu, faptul că Everestul este mai înalt decît Mont Blanc și în același timp mai înalt decît Negoiul și utilizînd constantele a, b, c, respectiv a pentru Everest, b pentru Mont Blanc, c pentru Negoiul și semnul $>$, ne putem reprezenta treptele generalității logico-simbolice astfel:

(1) Modele simbolice obiectuale	$(a > b); (a > c)$
(2) Model simbolic factual	$(a > b) \cdot (a > c)$
(3) Forme obiectuale	$(x\ R\ y); (x\ R\ z)$
(4) Formă factuală determinată	$(x\ R\ y) \cdot (x\ R\ z)$
(5) Formă factuală nedeterminată	$(p \cdot q)$

Toate aceste modele și forme logico-simbolice se obțin fără nici un apel la formele logico-clasice, cu care nu au nici o legătură, respectiv ele se obțin fără intermediul noțiunilor și judecăților și fără intermediul cuvintelor.

f) Forma factuală nedeterminată și propoziția. După cum logisticienii au identificat succesiv propoziția cu modelele simbolice obiectuale din logicile relațiilor obiectuale și apoi structura propoziției cu diversele forme obiectuale, ei identifică *ad extremum* propoziția și cu forma factuală nedeterminată. Ei consideră că p, q, r ... sînt variabile propoziționale.

Dacă în cazurile precedente era evident că structura propoziției, de exemplu, este diferită de structura formelor obiectuale, este evident și în ultimul caz că proprietățile valorice propoziției sînt diferite de cele ale formei factuale nedeterminate.

Variabilele factuale p, q, r ... reprezintă forme obiectuale nedeterminate, a căror singură proprietate, care se ia în considerație, este aceea de a putea fi *adecvate sau nu* unor anumite stări de fapt. Dacă p, q, r ... sînt considerate variabile propoziționale, pe care le vom nota cu p°, q°, r° ..., atunci singura lor proprietate va fi aceea de a putea fi *adevărate sau nu*. Deosebirea este evidentă, căci, după cum s-a menționat, adecvarea la nivel logico-simbolic nu presupune elemente predicative, deoarece acestea nu reprezintă proiecții ale stărilor de fapt. Pe de altă parte, adevărul nu presupune adecvare logico-simbolică, dar presupune predicația care, am

putea spune, este proiecția lingvistică a gîndirii. Forma obiectuală trebuie să fie adecvată stării de fapt, pe care o *reprezintă*, pe cînd propoziția trebuie să fie adecvată gîndului pe care îl *exprimă*. Propoziția este adevărată în măsura în care gîndul pe care îl exprimă *reflectă sau nu* în mod subiectiv-rațional o anumită stare de fapt.

Din această cauză, dacă se admit variabile propoziționale, acestea trebuie strict delimitate de variabilele factuale, respectiv: $p \neq p^{\circ}$, $q \neq q^{\circ}$ ș.a.m.d. În genere, în logica matematică nu se face această distincție, iar calculul cu forme factuale nedeterminate este numit calcul cu propoziții.

Cu toate acestea, în ce privește valoarea posibilă a variabilelor p, q, r ..., de cele mai multe ori se renunță la împărțirea lor în adevărate și false, considerîndu-se doar că mulțimea propozițiilor (P) poate fi împărțită în două submulțimi (P_1) și (P_0), respectiv în propoziții care pot aparține fie mulțimii (P_1) fie mulțimii (P_0). În cadrul calculelor *bivalente* se consideră că (P_1) și (P_0) epuizează mulțimea propozițiilor (P), respectiv

(1) $$P_1 \cdot P_0 = P,$$

în așa fel încît dacă o propoziție p aparține mulțimii (P_1), atunci nu poate să aparțină mulțimii (P_0) și invers, respectiv:

(2) $$(p \in P_1) \rightarrow \sim (p \in P_0)$$

(3) $$(p \in P_0) \rightarrow \sim (p \in P_1)$$

Dar orice propoziție p trebuie să aparțină fie mulțimii (P_1), fie mulțimii (P_0), relație notată cu W = disjuncție exclusivă, respectiv:

(4) $$(p \in P_1) W (p \in P_0).$$

În cadrul calculelor *trivalente* însă, sînt valabile următoarele formule:

(5) $$P_1 \cdot P_0 \cdot P_2 = P$$

(6) $$(p \in P_1) \rightarrow [\sim (p \in P_0) \cdot \sim (p \in P_2)]$$

(7) $$(p \in P_0) \rightarrow [\sim (p \in P_1) \cdot \sim (p \in P_2)]$$

(8) $$(p \in P_2) \rightarrow [\sim (p \in P_1) \cdot \sim (p \in P_0)]$$

(9) $$(p \in P_1) W (p \in P_0) W (p \in P_2)$$

Este evident că în felul acesta, în logica matematică, se pot obține o infinitate de calcule. Aceasta, deoarece valoarea formelor factuale nedeterminate, impropriu numite propoziții, nu este legată de dualitatea adevăr — fals.

Este drept că posibilitatea valorică inițială a formei factuale nedeterminate este de a fi adecvată sau nu. În acest sens, înmulțirea valorilor logico-simbolice nu înseamnă însă admiterea unor valori intermediare între adecvat și inadecvat și cu atît mai puțin între adevăr și fals. Valorile multiple se referă la *modalitățile diferite ale adecvării.* Din această cauză valorile multiple pot fi împărțite în două clase: valoarea 0 și valorile de la 1 la n.

Cu alte cuvinte, în cadrul unui calcul cu n valori sînt valabile formulele:

(10) $P_0 \cdot (P_1 \cdot P_2 \cdot \ldots P_n) = P$

(11) $(p \in P_0) \rightarrow [\sim (p \in P_1) \cdot \sim (p \in P_2) \cdot \ldots \sim (p \in P_n)$

(12) $[(p \in P_1)\ W\ (p \in P_2)\ W \ldots (p \in P_n)] \rightarrow \sim (p \in P_0)$

(13) $(p\ P_0)\ W\ (p \in P_1)\ W\ (p \in P_2)\ W \ldots (P \in P_n)$

Pentru a explicita cele de mai sus, fără a apela la aplicații practice, se poate considera un sistem de forme factuale nedeterminate cu 3 valori în care 0 reprezintă orice formă obiectuală inadecvată, 1 reprezintă orice formă obiectuală adecvată din logica relațiilor dintre obiecte și proprietăți, iar 2 orice formă adecvată obiectuală din logica relațiilor dintre obiecte și clase de obiecte. În acest caz, o variabilă factuală p are valoarea 0 dacă reprezintă o formă obiectuală inadecvată, valoarea 1 dacă reprezintă o formă obiectuală adecvată din logica relațiilor dintre obiecte și proprietăți și 2 dacă reprezintă o formă obiectuală adecvată din logica relațiilor dintre obiecte și clase de obiecte.

În acest cadru, o formă factuală nedeterminată $(p \cdot q)$, de exemplu, va avea la rîndul ei trei valori în funcție de valorile componentelor, conform tabelului:

p,	q	$(p \cdot q)$
0	0	0
0	1	0
0	2	0
1	0	0
1	1	1
1	2	1
2	0	0
2	1	1
2	2	2

Putem ilustra, de exemplu, posibilitatea valorică 01—0 prin F(a) · G(a), unde a reprezintă individul Socrate, F proprietatea *patruped*, iar G proprietatea *biped*. F(a) este inadecvată, are valoarea 0, G(a) este adecvată în logica relațiilor dintre obiecte și proprietăți, are deci valoarea 1, conjuncția lor F(a) · G(a) este însă inadecvată, valoarea 0, căci nu corespunde unei situații reale în care Socrate să aibă în același timp proprietatea patruped și biped.

Tabloul conjuncției, prezentat mai sus, pune în evidență și faptul că valorile multiple sînt modalități ale adecvării. (p · q) are valoarea 0 ori de cîte ori cel puțin una din variabile are valoarea 0, indiferent de valoarea celeilalte (00 — 0; 01 — 0; 02 — 0; 10 — 0; 20 — 0) și nu poate să aibă valoarea 0 dacă una din variabile nu are valoarea 0 (11 — 1; 12 — 1; 21 — 1; 22 — 2).

Același lucru poate fi ilustrat și prin tabelul conjuncției dintr-o logică cu 4 valori, respectiv (0, 1, 2, 3), care poate fi prezentat mai comod prin matricea:

	0	1	2	3
0	0	0	0	0
1	0	1	1	1
2	0	1	2	2
3	0	1	2	3

Se observă imediat că primul rînd și prima coloană din cadrul pătratului (în care apar valorile formei factuale) conțin numai 0. Aceasta, deoarece dacă p are valoarea 0 (în rîndul de sus), atunci indiferent de valorile lui q (din coloana din stînga pătratului), forma va avea valoarea 0, și dacă q are valoarea 0, indiferent de valorile lui p, forma va avea valoarea 0.

Dacă se operează însă cu variabile propoziționale, respectiv p°, q°, r° ..., nu mai sînt valabile aceste interpretări. Aceasta, deoarece orice propoziție reprezintă *aceeași* structură a gîndirii, respectiv judecata logico-clasică, care are numai posibilitatea de a fi adevărată sau falsă.

Prin urmare, aplicarea calculului cu forme nedeterminate la relațiile dintre propoziții reprezintă un caz particular al calculului logico-matematic, în care trebuie să se opereze numai cu două valori, iar acestea trebuie să fie adevărul și falsul.

În ce privește relațiile dintre două propoziții, trebuie menționat că acestea nu mai sînt 16, că dintre cele 16 posibilități numai cîteva pot avea interpretări lingvistice. Acestea sînt: conjuncția, disjuncția, implicația, echivalența și incompatibilitatea, plus negația. Trebuie să menționăm de asemenea că și cu ajutorul acestor relații se ajunge de cele mai multe ori la nonsensuri.

Deoarece relațiile dintre propoziții sînt numai de natură valorică, ele presupun în fapt *numai* raportarea dintre valorile propozițiilor și în mod *accidental* raportarea lor structurală.

Dacă ($p^\circ \cdot q^\circ$) reprezintă relația de conjuncție dintre două propoziții, atunci este indiferent dacă variabilele p° și q° sînt înlocuite cu propoziții care mai au sau nu și altfel de legături. Dacă p° este înlocuit cu „Toți oamenii sînt muritori" iar q° cu „Ulise avea un cîine", conjuncția este adevărată deși nu are nici un sens. Tot așa în cazul disjuncției ($p^\circ \vee q^\circ$), dacă p° este înlocuit cu „Atena este capitala Greciei", iar q° cu „Pămîntul nu este sferic", sau în cazul implicației ($p^\circ \rightarrow q^\circ$), dacă p° este înlocuit cu „Păsările sînt patrupede" și q° cu „Napoleon a descoperit America".

Toate acestea dovedesc că nici numărul restrîns de relații propoziționale nu poate fi aplicat lingvistic în orice condiții, decît renunțînd la sensul propozițiilor. Din această cauză relațiile propoziționale se aplică în special la expresii lingvistice compuse pe baza unor cuvinte de legătură, care exprimă *direct* legătura lor structurală și *indirect* raportarea valorică.

„Platon a fost grec și în același timp filozof" reprezintă o conjuncție cu sens, după cum și „Atena este o zeiță sau este numele unui oraș" reprezintă o disjuncție cu sens. Dar, așa cum menționează mulți logisticieni cuvintele de legătură nu exprimă totdeauna o raportare valorică. Este cazul cuvintelor „Dacă... atunci...", care după cum s-a amintit, interpretate ca desemnînd în orice situație implicația, dau naștere paradoxelor.

Una dintre aplicațiile corecte ale relațiilor valorice în context propozițional, cunoscută de altfel și în logica clasică, se referă la raportarea valorică a propozițiilor din pătratul logic, respectiv a propozițiilor A, E, I, O, care au același subiect și același predicat, dar diferă prin calitate și cantitate. În acest caz, se poate construi un sistem restrîns care în loc de variabile propoziționale în genere: p°, q°, r° ..., să aibă

variabile pentru propozițiile pătratului logic respectiv A°, E°, I°, O°, pe baza cărora apar relațiile:

(1)	A°/E°	(0 1 1 1)
(2)	A° → I°	(1 0 1 1)
(3)	E° → O°	(1 0 1 1)
(4)	O° W I°	(0 1 1 0)
(5)	I° ← A°	(1 1 0 1)
(6)	O° ← E°	(1 1 0 1)

în care „/" reprezintă semnul incompatibilității, respectiv functorul nr. 9 din tabelul general, pe baza căruia A° și E° nu pot fi adevărate în același timp; „W" reprezintă functorul nr. 5, pe baza căruia nu se poate ca O° și I° să fie adevărate sau false în același timp; „←" reprezintă functorul nr. 3, pe baza căruia nu se poate ca I° să fie fals și A° adevărat și nici O° fals și E° adevărat.

O altă aplicație a relațiilor valorice, cunoscută și ea în logica clasică, o constituie deducerea valorii unei propoziții pe baza valorii unei relații dintre două propoziții. Astfel, dacă (p° · q°) este adevărată, atunci ~ p° va fi falsă și tot așa ~ q°; dacă este adevărată (p° → q°) și este adevărată p°, atunci este adevărată și q°; dacă este adevărată (p° → q°) dar nu este adevărată q°, atunci nu este adevărată nici p°; dacă este adevărată (p° W q°) și este adevărată p°, atunci este falsă q°; dacă este adevărată (p° W q°) și este adevărată q°, atunci este falsă p° ș.a.m.d.

Deși în logica clasică sînt studiate aceste relații, metoda clasică nu permite abordarea lor strictă, așa cum se procedează cu ajutorul metodei simbolice. Principala deficiență clasică o constituie lipsa unei teorii generale a relațiilor valorice.

În cadrul pătratului logic, de exemplu, relația dintre A° și E° nu este concepută clasic ca o formă relațională, *id est* ca alcătuind o singură expresie, care la rîndul ei să fie adevărată sau falsă, ci se consideră numai valoarea lui A° și E°, una față de cealaltă. Din tabloul lui A°/E°, respectiv:

A°,	E°	A°/E°
a	a	f
a	f	a
f	a	a
f	f	a

unde a = adevărat și f = fals, în logica clasică se discută numai partea din stînga liniei despărțitoare, ceea ce face ca raportarea să fie imprecisă. Logico-clasic se spune doar „A° și E° nu pot fi în același timp adevărate", pe cînd logico-matematic se spune „relația dintre A° și E° este falsă cînd A° și E° sînt adevărate și este adevărată cînd ambele sau numai una este falsă".

Aceeași deficiență apare în cazul deducerii valorice a propozițiilor. Logico-clasic sînt expuse schemele deductive fără a putea fi justificate. Se consideră de exemplu că fiind dată o propoziție compusă ipotetică și fiind dat antecedentul, se obține consecventul, pe cînd logico-matematic deducția este justificată pe baza proprietății valorice a implicației, respectiv: dacă implicația este adevărată, atunci nu se poate ca antecedentul să fie adevărat și consecventul fals, iar deducția ia aspectul unei forme relaționale $[(p \rightarrow q) \cdot p] \rightarrow q$, care se poate dovedi prin matrice că este adevărată în toate cazurile.

Cu alte cuvinte, analiza logico-matematică a relațiilor propoziționale, deși reprezintă numai o aplicație restrînsă a logicii formelor factuale nedeterminate, este superioară analizei logico-clasice, ea pătrunde în esența mecanismului formal al raportării propozițiilor.

Logica relațiilor propoziționale reprezintă un domeniu comun de studiu pentru cele două doctrine logice, reprezintă adevăratul punct de contact dintre cele două discipline.

D. DESPRE CONCEPTUL DE FORMĂ LOGICO-MATEMATICĂ

În cele de mai sus, conform obiectivului propus, am căutat surprinderea formelor logico-matematice în pura lor esențialitate, evitînd amănuntele inutile pentru o asemenea prezentare. Modalitatea expunerii nu coincide cu maniera logico-matematică obișnuită, respectiv cu aceea de a introduce elementele simbolice prin intermediul formelor logico-clasice. Din această cauză, a fost necesară introducerea unei terminologii speciale, care nu este totuși străină de teoria logicii matematice.

Cadrul ontologic a fost descris urmărind uneori destul de aproape terminologia lui L. Wittgenstein, din *Tractatus logico-philosophicus*. Obiectele, proprietățile și relațiile sînt compo-

nentele *stărilor de fapt (Sachverhalte)*, care la rîndul lor alcătuiesc *situațiile reale (Sachlage)*. L. Wittgenstein nu face însă o distincție precisă între starea de fapt și situația reală, ceea ce va reprezenta lipsa criteriului după care pot fi clasate modelele simbolice și ulterior formele. Ideea modelului, numit de Wittgenstein tablou, ilustrație sau imagine *(Bild)*, ca model al realității *(Modell der Wirklichkeit)*, ca proiecție *(Projektion)* a stării de fapt, ne-a permis să distingem între *model simbolic* și *modelul logico-simbolic*. Distincția nu apare la L. Wittgenstein, pentru care orice model se referă numai la o situație *posibilă* și nu la una *reală*.

Fără să admită modelul unei *anumite* stări de fapt și al unei *anumite* situații *reale*, Wittgenstein consideră că orice model sau orice tablou, este și un model logic (Jedes Bild ist *auch* ein logisches — prop. 2. 182.), ceea ce nu este corect. Simplul model sau tablou simbolic nu este decît o reproducere sau o proiecție simplificată, care se referă direct la o anumită stare de fapt sau la o anumită situație reală, pe cînd modelul logico-simbolic nu se referă la o singură stare de fapt sau situație reală, ci se referă la *stări de fapt posibile* și la *situații* posibile, dar în același timp, lucru pe care nu îl observă Wittgenstein reprezintă *generalizarea* modelelor simbolice. Din această cauză, forma logico-simbolică nu este numai o formă a realității *(die logische Form ist die Form der Wirklichkeit)*, ci este și *forma generalizată* a modelelor simbolice.

Tributar concepției logistice tradiționale, L. Wittgenstein *identifică* însă modelul logico-simbolic cu propoziția *(Der Satz ist ein Bild der Wirklichkeit* — prop. 4.01.), considerînd că aceasta este un model, o proiecție a realității. Din această cauză, el numește *variabilă propozițională*, ceea ce ar trebui numit *variabilă factuală* și identifică adevărul și falsul cu adecvația și non-adecvația dintre un model și un original.

Fără a identifica propoziția cu forma logico-simbolică nu se mai poate admite restul terminologiei uzuale din logica matematică. Respingînd această identificare, noi nu spunem funcție propozițională, ci formă a relațiilor dintre obiecte și proprietăți; nu spunem predicat, ci simbol care reprezintă o proprietate; nu spunem subiect, ci simbol care reprezintă un individ ș.a.m.d.

Identificarea propoziției cu forma logico-simbolică a dus, după cum am văzut, la numeroase controverse sterile, deoarece

aceeași propoziție a fost identificată succesiv cu mai multe modele simbolice. Pentru „Socrate este om", de exemplu, apare și $(s \in O)$ și $\Omega(s)$, pentru „Toți oamenii sînt muritori" apare $(\forall x)[(x \in O) \cdot (x \in M)]$ sau $(\forall x)(O(x) \rightarrow M(x)$ sau $(O \supset M)$ ș.a.m.d.

Făcînd abstracție de problemele terminologice, constatăm că logica matematică, spre deosebire de logica clasică, care este o logică *ex principiis* (*id est* o teorie în virtutea căreia *formele logico-clasice* se justifică pe baza unor principii), este o logică *ex datis*, *id est* o teorie în virtutea căreia *formele logico-matematice* se justifică pe baza unor date reale, pe baza stărilor de fapt și a situațiilor reale. Acest lucru a făcut, ca de multe ori, logica matematică să fie numită și *logică ontologică*[1].

Această denumire nu este însă adecvată, deoarece realitatea nu poate fi totuși redusă la componentele stărilor de fapt. Lumea nu este numai totalitatea faptelor, ca la Wittgenstein *(Die Welt ist die Gesamtheit der Tatsachen)*, ea nu poate fi tratată numai ca domeniu de obiecte, proprietăți și relații *(Die Welt als Bereich von Gegenständen mit Eigenschaften und Beziehungen)*[2]. Acestea sînt într-adevăr categorii ontologice, prin care poate fi descrisă lumea, dar nu în totalitatea și nici în esențialitatea ei. În plus, formele logico-matematice, referindu-se numai la stări de fapt și situații *posibile* și reprezentînd *generalizarea* modelelor simbolice, își pierd caracterul ontologic. Numai fundamentele lor sînt ontologice, iar această ontologie nu este Ontologia în genere, ci un sistem bazat pe *date empirico-intuitive*.

Din această cauză, formele logico-matematice nu sînt forme subiectiv-raționale, care *reflectă esența* lucrurilor, ci *forme obiectual-inteligibile*, care *descriu*, *reprezintă* sau *modelează* stările de fapt posibile.

Cu ajutorul formelor logico-matematice nu putem cunoaște *ce sînt*, *de ce sînt* și *de ce trebuie să fie* lucrurile, ci cunoaștem numai *cum sînt* și *cum trebuie să fie* ele.

Esența oricărei forme logico-matematice este *relația*. Formele inteligibile sînt *forme relaționale*. Chiar și în cazul for-

[1] H. Scholz und G. Hasenjaeger, *Grundzüge der mathematischen Logik*, Springer-Verlag, 1961, p. V și pp. 1—3.

[2] G. Hasenjaeger, *Einführung in die Grundbegriffe und Probleme der modernen Logik*, München, 1962, p. 29.

melor factuale nedeterminate, ale căror variabile nu mai reprezintă direct obiecte și proprietăți, apare relația.

Pe baza tipurilor de relații, pe care le modelează formele logico-matematice, respectiv: *relații obiectuale* (între obiecte, între obiecte și proprietăți, între obiecte și clase de obiecte, între clase de obiecte); *relații factuale* (între forme obiectuale care reprezintă stări de fapt posibile); *relații propoziționale* (cazuri particulare de relații factuale între forme nedeterminate), se poate conchide că există *două tipuri* de forme inteligibile: unele care nu au nimic comun cu formele raționale și care pot fi studiate independent și *înainte* de formele raționale — pe acestea le vom numi *forme inteligibile anterașionale* — ele modelează relații obiectuale și relații factuale — și altele care nu au nici un sens dacă *în prealabil* nu au fost studiate formele raționale — pe acestea le vom numi *forme inteligibile postrașionale* — ele modelează relații propoziționale.

Obiectul logicii matematice îl constituie FORMELE OBIECTUAL—INTELIGIBILE DE MODELARE; Metoda logico-matematică este o METODĂ RELAȚIONALĂ.

Faptul că există foarte puține interpretări logico-clasice ale formelor obiectual-inteligibile se datorește în primul rînd posteriorității logicii matematice. Logicienii clasici nu puteau studia niște forme care nu fuseseră încă descoperite. Din această cauză, în expunerea formelor logico-matematice nu am ajuns la paradoxe ivite din studiul formelor inteligibile prin Metoda clasică. Cu toate acestea, menționăm în treacăt, aceste paradoxe ființează virtualmente. Dacă cineva va încerca să trateze de exemplu implicația prin metode silogistice, va ajunge la aceleași paradoxe, dar invers aplicate, la care au ajuns logisticienii aplicînd metode implicaționale la studiul silogisticii.

Independent de această situație, reamintim faptul că însuși Aristotel a studiat în lucrarea *Categoriae* relațiile dintre obiecte și proprietăți. Din păcate, aceste relații au fost considerate ulterior drept relații predicative.

În rest, după cum am menționat, logicienii clasici au studiat, accidental și cu totul superficial, anumite relații obiectuale.

Cercetările logico-clasice și logico-matematice se întîlnesc însă în domeniul relațiilor inteligibile postraționale, unde Metoda relațională, logico-matematică, își dovedește superioritatea.

Revenind la disputele menționate în primele capitole (*Vide* concluziile de la cap. II, referitoare la poziția logicienilor moderni față de logica clasică și concluziile de la cap. III, referitoare la pozițiile logicienilor clasici față de logica matematică), putem conchide și din perspective logico-matematice că atît poziția logisticienilor, care consideră că logica matematică este singura logică, cît și poziția clasiciștilor, care consideră că logica clasică este singura logică, sînt greșite. Este relativ justă poziția clasică și cea logistică după care cele două logici studiază forme deosebite. Este relativ justă, deoarece studiind forme deosebite, ele studiază, la nivelul relațiilor inteligibile postraționale, și forme comune.

Este greșită atît poziția logistică după care logica matematică include logica tradițională, cît și poziția clasică după care logica tradițională include logica matematică, căci deși au și forme comune, cele două logici tratează în special forme diferite, care nu pot fi identificate.

Este de asemenea lipsită de suport real pretenția logisticienilor de a respinge logica tradițională, ca nefăcînd parte din domeniul logic și nici din istoria logicii, cît și pretenția clasiciștilor care exclud logica matematică din domeniul logic. Dovedind că atît formele raționale, cît și formele inteligibile sînt *forme logice*, aceste pretenții cad de la sine.

Poziția logistică, cît și poziția tradițională conform cărora logica matematică aparține matematicii, iar cea clasică filozofiei, nu poate fi susținută. Logica matematică nu are nimic comun cu matematica, în afara *denumirii.* Singura *analogie* care se poate face între logica matematică și matematică apare la nivelul calculului logic, care însă nu poate fi confundat cu calculul matematic. *Logica matematică* este o logică care, în anumite privințe, este analogă matematicii, dar care nu este o *logică a matematicii.*

Dar, rezolvînd, pe baza unei analize complexe a raporturilor dintre cele două tipuri de forme și a specificului acestor forme, problema disputelor dintre reprezentanții celor două

logici, nu am rezolvat încă problema complexă a raportului dintre cele două doctrine, curățate de tot balastul unor concepții dogmatice și de consecințele terminologiei provenite din identificarea nepermisă a celor două domenii logice. Pînă în acest moment, avem însă toate datele pur logice necesare pentru a compara cele două doctrine în calitate de Științe pure. Pe baza acestei comparații vom studia apoi aplicațiile celor două logici și raportarea lor în calitate de Instrumente ale științelor.

VI

RAPORTUL DINTRE LOGICA CLASICĂ ȘI LOGICA MATEMATICĂ ÎN CALITATE DE ȘTIINȚE PURE

a) **Logica și realitatea.** Realitatea este una dintre cele mai generale categorii filozofice. În cele ce urmează nu ne va interesa aspectul categorial al realității, ci vom considera doar că realitatea reprezintă tot ceea ce ființează. În acest sens, un anumit lucru individual, o anumită calitate a unui lucru, un anumit gînd sau un sentiment pot fi numite reale în aceeași măsură, indiferent dacă existența lor este materială sau nu, indiferent dacă ele pot exista separat sau nu.

Tot ceea ce poate fi numit real constituie un obiect al cunoașterii. Aceste obiecte pot fi cunoscute în mai multe moduri. Omul are posibilitatea de a cunoaște *ce este* un anumit obiect, *cum este* un anumit obiect și *de ce este așa cum este.*

Pentru a cunoaște toate acestea, omul trebuie să aibă anumite calități, care să garanteze *posibilitatea* de a răspunde la cele trei probleme ale cunoașterii, probleme care pot fi exprimate sub forma unor întrebări: Ce este? Cum este? De ce este așa cum este?

Omul are aceste calități și le-a avut cu mult înainte de a-și da seama că le are. Omul a cunoscut și cunoaște realitatea. Dar, în momentul în care a devenit conștient de propriile sale calități, omul nu s-a mulțumit numai cu a răspunde la cele trei întrebări, cu a ști că *este ceva*, că *este așa*, sau că *trebuie să fie așa cum este.*

Omul și-a dat seama că însești întrebările pot deveni obiecte ale cunoașterii sale, că ele însele sînt nu numai *mijloace* prin intermediul cărora poate fi cunoscut un obiect real, ci *obiecte reale*, cele mai „înalte" obiecte ale cunoașterii.

În felul acesta, omul a extins domeniul realității oferindu-și posibilitatea de a cunoaște propriile sale mijloace de cunoaștere, ca obiecte reale.

Logica este știința care studiază mijloacele umane de cunoaștere în calitate de obiecte reale ale cunoașterii.

Față de celelalte științe, logica ocupă un loc deosebit. Fiecare știință, în contextul discuției noastre, nu este altceva decît o *sistematizare* a răspunsurilor la cele trei întrebări, referitoare la *un anumit* domeniu al realității. Obiectul de studiu al fiecărei științe obișnuite îl constituie obiectele reale, care alcătuiesc domeniul respectiv. Metoda fiecărei științe obișnuite constă în modalitatea specifică prin care *este nevoită* să răspundă la cele trei întrebări și să sistematizeze aceste răspunsuri.

În logică însă Obiectul de studiu îl constituie mijloacele de cunoaștere, în calitate de obiecte reale, iar Metoda logicii constă din aceleași mijloace de cunoaștere. Din această cauză, Obiectul și Metoda logicii coincid.

În acest sens, logica este, pe de o parte, cea mai ușoară dintre științe, deoarece orice om normal, fără cunoștințe speciale, avînd capacitatea de a cunoaște, poate să reflecteze asupra propriilor sale mijloace de cunoaștere, pe de altă parte însă, din aceeași cauză, logica este cea mai grea dintre științe, deoarece Obiectul său urmează a fi cunoscut printr-o Metodă, care nici ea nu a fost încă cunoscută.

Situația este însă numai în aparență paradoxală, deoarece considerînd mijloacele cunoașterii drept obiecte reale, logica asemenea oricărei alte științe se elaborează pe sine, ca Obiect și Metodă, în procesul cunoașterii.

Este o prejudecată a considera de exemplu că Obiectul de studiu al chimiei ar fi preexistat Metodei. În fapt chimia și-a descoperit treptat atît Obiectul, cît și Metoda, în procesul cunoașterii. Este cu totul altceva faptul că obiectele reale descoperite ca substanțe chimice au existat înainte de apariția chimiei. Ele au existat într-adevăr, însă nu ca substanțe chimice. Tot așa, nici Metoda chimiei nu a preexistat descoperirii substanțelor chimice. Prin urmare, deși diferite, Obiectul și Metoda chimiei s-au descoperit și s-au constituit, în cursul unui lung proces, care poate fi urmărit în istoria chimiei.

Același lucru s-a petrecut și în cazul logicii, cu deosebirea că Obiectul logicii, care este în același timp și Metoda sa,

elaborîndu-se pe sine, nu s-a diferențiat ca în cazul celorlalte științe, decît în mod accidental, ci a tins în permanență la identitatea cu sine.

În această situație, este oare posibil să se facă o distincție între Obiectul și Metoda logicii? La acest nivel de generalitate nu poate să apară nici o distincție. Dar, nu trebuie să uităm faptul că mijloacele de cunoaștere sînt *trei* și nu unul singur, că prin urmare Obiectul logicii deși unitar în sine este diferențiat, ceea ce presupune și o metodă diferențiată.

După cum a răspunde la întrebarea „ce este" nu înseamnă a răspunde la întrebarea „cum este", tot așa, a reduce domeniul logicii la un Obiect nediferențiat, înseamnă într-adevăr a răspunde la una dintre întrebări, dar nimic în plus.

Mijloacele cunoașterii, considerate în sine și pentru sine, deci ca obiecte reale, își pierd calitatea de a fi mijloace ale unei *anumite* cunoașteri, ele sînt studiate ca simple *posibilități* de cunoaștere. A studia pe „ce este" este cu totul altceva decît a studia pe „ce este un anumit lucru", dar în același timp, „ce este" reprezintă *generalizarea* oricărui act cognitiv prin care omul *cunoaște* „ce sînt anumite lucruri", aceeași situație apare și în cazul lui „cum este" și respectiv „de ce este așa cum este".

A cunoaște înseamnă a ști, a fi conștient. Numai omul poate să cunoască, numai omul are conștiință. Capacitatea omului de a cunoaște, spre deosebire de capacitatea lui de a simți, pe care o au și animalele, constă tocmai în mijloacele cunoașterii. Totalitatea acestor mijloace ale cunoașterii este GÎNDIREA.

Gîndirea studiată în sine și pentru sine, ca simplă *posibilitate* de cunoaștere, ca *generalizare* a oricărei cunoașteri, constituie Obiectul și Metoda logicii.

Logica este gîndirea care se gîndește pe sine.

Dar Obiectul logicii fiind diferențiat, gîndirea nu se poate gîndi pe sine decît ca unitate a propriilor sale diferențe. Această unitate însă nu va putea să apară decît ca rezultat al unui îndelungat proces istoric, în decursul căruia să se fi elaborat în prealabil, treptat și diferențiat Obiectul și Metoda logicii.

b) **Obiectul și Metoda logicii clasice** au apărut în legătură cu acel domeniu al gîndirii care constituie *posibilitatea* cunoașterii lui „ce este" (τί ἐστιν), a *esenței* ca esență, considerată în sine și pentru sine.

Teoria noțiunii, din logica clasică, după cum s-a văzut în capitolul respectiv, pune în evidență tocmai faptul că noțiunea, ca formă logico-clasică, garantează *posibilitatea reflectării generalizate a lucrurilor individuale.*

Noțiunea reprezintă esența obiectelor reale în genere. Ea însăși este această esență în stare potențială.

O dată surprinsă în sine și pentru sine, noțiunea devine la rîndul ei un obiect real al cunoașterii, transformîndu-se din mijloc de cunoaștere în Obiect al logicii clasice. Metoda de studiu corespunzătoare noțiunii nu poate fi alta decît noțiunea însăși în calitate de Metodă. Acest lucru îl pune în evidență teoria logico-clasică a definiției. Definiția este *noțiunea noțiunilor.* Definiția răspunde la întrebarea: *ce este* noțiunea, sau altfel spus: ce este „ce este"?

Prin urmare, o dată surprins „ce este" (esența), el este supus cunoașterii prin intermediul mijloacelor generale de cunoaștere, respectiv: ce este, cum este, de ce este așa cum este.

Judecata este răspunsul la întrebarea: *cum este* „ce este"? Judecata în genere spune că noțiunea *este așa* sau *nu este așa.* Ea este afirmație sau negație = predicație. Dar, o dată surprinsă, ea însăși devine Obiect al logicii clasice, iar Metoda sa corespunzătoare nu poate fi decît ea însăși în calitate de Metodă. Din această cauză, la întrebarea: *ce este* judecata, teoria logico-clasică răspunde că judecata în calitate de formă clasică este *judecata judecăților*, acesta este definiția prescurtată a judecății.

Teoria structurii judicative din logica clasică răspunde la întrebarea: *cum este* judecata?

Silogismul, cea mai complexă formă logico-clasică, va răspunde la întrebarea *de ce* „ce este" este așa „cum este". Din această cauză, la nivelul silogismului apar și noțiunile *(materia remota)* și judecățile *(materia proxima).*

Dar, și silogismul, o dată surprins, devine Obiect al logicii clasice, iar Metoda sa corespunzătoare va fi el însuși. Definiția silogismului arată *ce este* silogismul, arată că silogismul,

ca formă clasică este *silogismul silogismelor*, iar teoria structurii silogistice va arăta *cum este* silogismul.

Teoria logico-clasică exprimă concret modul în care gîndirea se gîndește pe sine la nivelul fiecărei forme, care se dovedește a fi o *formă a formelor*. Ea dovedește că toate formele sale sînt forme ale lui „ce este", sînt mijloacele pur logice ale cunoașterii esenței. Prin noțiune ea este surprinsă ca atare, prin judecată este surprinsă modalitatea sa de a ființa, iar prin silogism este justificată această modalitate. Din această cauză, formele logico-clasice nu pot fi utilizate decît pentru a cunoaște esența obiectelor reale, pentru a cunoaște *ce sînt* acestea și nu *cum sînt*.

Judecata lasă impresia că s-ar referi la cum sînt obiectele, în fapt ea se referă la cum sînt noțiunile, iar silogismul, deși lasă impresia că ar justifica de ce sînt așa obiectele reale, în fapt el arată de ce sînt așa noțiunile și judecățile.

Noțiunea reflectă *esența* obiectelor reale și nu obiectele ca atare. Structura judicativă reprezintă relațiile dintre noțiuni și nu relațiile dintre obiecte, obiecte și proprietăți ș.a.m.d., după cum și structura silogistică reprezintă relațiile dintre noțiuni și judecăți și nu relațiile dintre stările de fapt.

Cu toate acestea, formele clasice, în calitate de forme *de reflectare, se referă* la obiectele reale, dar, după cum esența unui obiect nu se identifică cu obiectul, nici relațiile *dintre esențele obiectelor* nu se pot identifica cu relațiile *dintre obiecte*.

După cum cuvintele „acest munte pe care îl văd" nu seamănă cu muntele pe care îl privesc, tot așa nici noțiunea MUNTELE nu seamănă cu nici unul dintre munții la care se referă. Și tot așa nici judecata „Muntele din față este mai înalt decît muntele din spate" nu seamănă cu relația dintre cei doi munți, deși se referă la ea.

Logica clasică este prin urmare o logică a esenței. Formele clasice reflectă obiectele reale la nivelul esenței. Totalitatea acestor forme alcătuiesc domeniul pur rațional al gîndirii. Ele sînt forme ale *rațiunii pure*.

c) **Obiectul și Metoda logicii matematice** au apărut în legătură cu acel domeniu al gîndirii care constituie *posibilitatea* cunoașterii lui „cum este" (πῶς εστι), a *fenomenului* ca fenomen, considerat în sine și pentru sine.

Teoria formelor simbolice, a formelor logico-matematice, pune în evidență tocmai *posibilitatea* modelării, a reprezentării sau proiectării *generalizate* a modului *cum* se manifestă obiectele reale.

Teoria modelelor simbolice demonstrează posibilitatea utilizării unor semne hieroglifice care să reprezinte obiecte individuale, clase de obiecte, proprietăți și relațiile care apar între acestea.

Orice model simbolic obiectual presupune o relație. El arată că obiectele nu pot ființa fără a fi în relație cu ceva. Modelul simbolic obiectual este răspunsul la întrebarea: *cum este* obiectul? Modelul simbolic spune că orice obiect este într-o anumită relație cu ceva, și că în felul acesta alcătuiește o stare de fapt. C este imposibil să existe obiect care să nu facă p arte dintr-o tare de fapt. De aceea spune și L. Wittgenstein că „Lumea u este totalitatea obiectelor, ci a faptelor", a fenomenelor, a m dului *cum sînt* obiectele.

Modelele simbolice factuale modelează relațiile dintre stările de fapt, n realitate relațiile complexe dintre obiecte.

Proprietateafundamentală a modelelor simbolice o constituie *asemănarea* lor cu stările de fapt pe care le modelează. Fiecărei părți constitutive a unei stări de fapt îi corespunde o parte constitutivă a modelului simbolic și invers. Dacă modelul simbolic conține ceva în plus sau în minus, nu mai este un model adecvat.

Modelul simbolic reprezintă o copie, un tablou sau o fotografie simplificată a unei stări de fapt. Primele modele simbolice, *pictografiile* antice, și evoluția lor către o modelare simplificată au dus de fapt la apariția hieroglifelor, utilizate astăzi în logica matematică.

Modele simbolice ne arată *cum sînt* obiectele, dar nici un model simbolic nu ne poate spune *ce este* un obiect.

O dată obținut modelul simbolic, el devine Obiect al logicii matematice și urmează a fi studiat printr-o Metodă corespunzătoare. Deoarece modelul simbolic răspunde numai la ntrebarea: *cum sînt* obiectele, forma logico-matematică va constitui răspunsul la întrebarea: *cum sînt* modelele simbolice? Cu alte cuvinte, va răspunde la o întrebare de tipul: cum este „cum este"?

Forma obiectuală se referă la o stare de fapt *posibilă* și reprezintă *generalizarea* modelelor simbolice, arată *cum sînt*

acestea în genere. Arată faptul că indiferent de componentele lor simbolice, modelele obiectuale sînt relaționale. Același lucru îl arată forma factuală determinată în legătură cu modelele simbolice factuale: orice model factual este relațional.

Forma factuală nedeterminată, care reprezintă generalizarea formelor factuale determinate, este prin urmare o formă a formelor, vine să justifice *de ce* sînt așa cum sînt formele simbolice. Calculul cu forme factuale nedeterminate reprezintă tocmai justificarea sau demonstrarea faptului că formele sînt așa.

Teoria logico-matematică a formelor factuale nedeterminate exprimă un *alt* mod concret în care gîndirea se gîndește pe sine. Ea dovedește că formele logico-matematice sînt forme ale lui „cum este", mijloace pur logice ale cunoașterii fenomenului. Prin modelul simbolic acesta este modelat ca atare, prin formele determinate este surprinsă modalitatea lui de a ființa, iar prin calculul cu forme nedeterminate este justificată această modalitate. Prin urmare, formele logico-matematice nu pot fi utilizate decît pentru a cunoaște *cum sînt* obiectele și nu pentru a cunoaște *ce sînt* acestea.

Formele obiectuale și factuale determinate lasă impresia că s-ar referi și la cum sînt noțiunile, respectiv la relațiile noționale, predicative și silogistice, în fapt ele nu ne pot spune nimic despre relațiile noționale, despre predicație sau silogism, care toate sînt modalități logice ale lui „ce este".

Logica matematică este prin urmare o logică a fenomenului. Formele simbolice modelează relațiile *posibile* ale obiectelor reale. Deoarece logica matematică studiază relațiile la nivelul posibilității și generalității lor, relațiile sînt tratate în aspectul lor inteligibil. Dacă animalele pot avea reprezentări ale relațiilor concrete, numai omul le poate face inteligibile prin intermediul formelor simbolice. Totalitatea acestor forme alcătuiesc domeniul inteligibilității gîndirii. Ele sînt forme ale *intelectului pur.*

d) **Raportul dintre Obiectele și Metodele celor două logici.** În calitate de știință a lui „ce este", logica clasică și logica matematică, în calitate de știință a lui „cum este", se completează reciproc sugerînd ideea unei științe integrale a mijloacelor de cunoaștere considerate în sine și pentru sine. Ele sugerează de asemenea ideea unei științe a lui „de ce

este așa cum este", care ar întregi domeniul logic. Acest lucru este sugerat în special de faptul că ambele logici utilizează forme demonstrative: una silogismul, cealaltă calculul cu forme factuale nedeterminate. Aceste forme demonstrative însă justifică numai pe „ce este" și pe „cum este" luate în sine și pentru sine, fără a face din „de ce este așa cum este" un Obiect de studiu special. Cu alte cuvinte, în ambele logici „de ce este așa cum este" nu apare decît ca Metodă demonstrativă a lui „ce este" și respectiv a lui „cum este".

Acesta este un prim aspect al faptului că Obiectul și Metoda logicii deși coincid, un anumit component Obiectual poate ființa drept Metodă pentru celelalte componente Obiectuale, independent de abordarea sa în calitate de Obiect.

Această independență a permis ca în decursul istoriei logicii componente Obiectuale, ținînd de domeniul intelectului pur, să fie aplicate uneori, în calitate de Metodă, la Obiectele rațiunii pure *chiar înainte* ca acele componente Obiectuale să fie studiate în sine și pentru sine.

Așa procedează de exemplu Aristotel, cînd demonstrează imposibilitatea decurgerii unei concluzii false din premise adevărate[1]. În acest caz, el utilizează forme factuale nedeterminate și deci relații factuale, care au fost studiate ca atare abia după două milenii. Aristotel pornește demonstrația introducînd variabila A pentru premisele oricărui silogism și variabila B pentru concluzia oricărui silogism, și luînd în considerație numai faptul că aceste variabile pot să existe sau nu și că din existența uneia urmează existența celeilalte, pe cînd din non-existența ultimei urmează non-existența primei. Se obține astfel formula

$$(1) \qquad (A \rightarrow B) \rightarrow (\sim B \rightarrow \sim A)$$

numită în logica matematică legea contrapoziției.

Negația acestei legi, consideră Aristotel, implică o contradicție, că ceva este și nu este în același timp, respectiv $(A \cdot \sim A)$, de unde formula

$$(2) \qquad \sim [(A \rightarrow B) \rightarrow (\sim B \rightarrow \sim A)] \rightarrow (A \cdot \sim A).$$

[1] Cf. Aristoteles, *Analytica Priora*, II, 2, 53 b, 4—53 b, 25.

Din formula (2) pe baza regulii de inferență, conform căreia dacă se poate susține $(p^\circ \rightarrow q^\circ)$ și se poate susține $\sim q^\circ$ atunci se poate susține și $\sim p^\circ$, urmează

(3) $$\sim \sim [(A \rightarrow B) \rightarrow (\sim B \rightarrow \sim A)]$$

și deci

(4) $$(A \rightarrow B) \rightarrow (\sim B \rightarrow \sim A)$$

pe baza legii dublei negații ($\sim \sim p^\circ \approx p^\circ$).

Se observă imediat că, în acest caz, este vorba de o aplicare a calculului cu forme factuale nedeterminate la *relațiile* valorice dintre propoziții, respectiv la existența sau non-existența propozițiilor.

Aceste *relații*, care alcătuiesc formele inteligibile postraționale, nu mai țin nici de intelectul pur, nici de rațiunea pură. Ele reprezintă tocmai domeniul de întîlnire, domeniul comun celor două componente ale gîndirii, pe care îl putem numi domeniul *intelectului rațional* al gîndirii.

Caracteristica acestui domeniu al gîndirii o constituie faptul că în cadrul său Obiectul de studiu îl constituie *relațiile* dintre formele pur raționale, iar Metoda este logico-matematică.

Pe baza raportului dintre Obiectele și Metodele celor două logici, putem conchide că EXISTĂ UN DOMENIU COMUN, atît logicii clasice, cît și logicii matematice, acesta este DOMENIUL INTELECTULUI RAȚIONAL.

După cum s-a arătat în capitolul referitor la teoria formelor logico-clasice, nu totdeauna este corect ca anumite componente ale intelectului pur, în calitate de Metode, să fie aplicate la studiul formelor rațiunii pure.

Aplicarea este corectă numai atunci cînd formele logico-matematice *nu sînt aplicate direct* la studiul formelor clasice, ci la *relațiile* dintre aceste forme, ca în cazul precedent. Cînd componentele intelectului pur, în calitate de Metode, sînt aplicate direct la studiul formelor clasice, în calitate de Obiecte pot să apară două situații: fie că Obiectul de studiu este transformat prin intermediul Metodei într-un Obiect corespunzător acesteia, respectiv forma pur rațională este transformată în formă pur inteligibilă, fie că apare o contradicție evidentă (paradox logic) între Obiectul de studiu și Metoda necorespunzătoare lui, respectiv între forma pur rațională și Metoda logico-matematică.

Pentru prima situație este ilustrativă transformarea noțiunii, atunci cînd aceasta este luată în considerație, fie într-o relație obiectuală, respectiv relație între obiect și proprietate = funcție, cum procedează G. Frege, fie într-o componentă relațională, respectiv într-o clasă de obiecte, cum procedează B. Russell. În aceste cazuri, a studia noțiunea înseamnă a studia de fapt relația dintre obiect și proprietate sau a studia problema claselor de obiecte. Noțiunea devine o simplă *denumire* dată unei relații sau unei componente relaționale. Metoda relațională (logico-matematică) transformă Obiectul (noțiunea — formă pur rațională) într-o relație sau într-o componentă relațională.

Același lucru se petrece atunci cînd judecata este studiată prin Metode logico-matematice. Ea este transformată sau într-o formă din logica relațiilor dintre obiecte și proprietăți, de tipul F(x), sau într-o formă din logica relațiilor dintre obiecte și clase, de tipul ($x \in M$) sau într-o formă din logica relațiilor dintre obiecte, de tipul ($x > y$), sau în cazul judecăților din pătratul logic, în forme din logicile amintite, plus forme din logica relațiilor dintre clase ș.a.m.d. Dar, în aceste cazuri judecata și respectiv expresia sa lingvistică — propoziția — devine o simplă *denumire* aplicată succesiv fiecăreia dintre formele logico-matematice, iar a studia propoziția înseamnă pur și simplu a desfășura întreaga logică a relațiilor obiectuale, care, toate, sînt numite propoziții.

Situația este analogă în cadrul silogismului, care, studiat prin Metoda logico-matematică, devine la rîndul său o relație factuală între formele obiectuale cunoscute.

Aplicarea unei componente inteligibile în calitate de Metodă la studiul componentelor pur raționale este întru totul greșită, ea nu mai are semnificația *aplicării* Metodei logico-matematice la relațiile *dintre* formele pur raționale (în domeniul intelectului rațional), ci reprezintă *transformarea* formelor pur raționale *în* relații, ceea ce înseamnă desființarea lor, sau identificarea lor cu formele pur inteligibile.

Această simplă transformare a formelor pur raționale în forme pur inteligibile s-a dovedit de la început a fi un simplu mod de a vorbi. În fapt, relațiile amintite nu au nimic comun cu formele raționale. Din această cauză, reprezentanții poziției logico-matematice s-au străduit să mențină particularitățile formelor raționale, deci s-au străduit să *nu transforme* Obiectul

logico-clasic, dar *să mențină* totuși Metoda logico-matematică. În aceste cazuri au apărut *paradoxele logice* = contradicția dintre Obiectul alcătuit din forme raționale și Metoda proprie formelor inteligibile.

Aplicarea Metodei logico-matematice la studiul noțiunii a dus la apariția *paradoxelor noționale*, legate de interpretarea definiției; aplicarea ei la studiul judecății a dus la apariția *paradoxelor judicative* legate de interpretarea valorică a judecății; aplicarea Metodei logico-matematice la studiul silogismului a dus la *paradoxele silogistice* (paradoxele implicației și paradoxele conjuncției față de implicație), legate de interpretarea raportului valoric dintre componentele silogistice.

Pe baza raportului dintre componentele Obiectuale ale logicii clasice și Metoda logico-matematică putem conchide că METODA LOGICO-MATEMATICĂ NU ESTE ADECVATĂ PENTRU STUDIUL FORMELOR RAȚIUNII PURE.

Există, după cum s-a amintit, și posibilitatea aplicării Metodei logico-clasice la studiul formelor intelectului pur.

Logicienii clasici au tratat tangențial și despre relațiile de apartenență dintre un obiect și o clasă de obiecte și despre relațiile dintre clase de obiecte, ajungînd la reprezentarea lor simbolico-geometrică. Această reprezentare nu pune însă în evidență specificul acestor raporturi, și anume *relația.* Restul raporturilor nu au putut fi surprinse prin Metoda clasică.

Logicienii clasici au făcut însă întotdeauna distincție între formele raționale și relațiile obiectuale. Ei nu au transformat deci formele inteligibile în forme raționale, prin aplicarea Metodei clasice, deși acest lucru era posibil. Cauza o constituie și faptul că teoria logico-clasică a fost anterioară celei logico-matematice.

Tot din această cauză, analiza superficială și tangențială a formelor intelectului prin Metoda clasică *nu a dus* la paradoxe logice, deși acest lucru era de asemenea posibil. După cum am menționat, paradoxele amintite pot fi privite și invers, drept contradicții între componentele Obiectuale ale logicii matematice și Metoda clasică.

Pe baza raportului dintre componentele Obiectuale ale logicii matematice și Metoda clasică putem conchide că METODA LOGICO-CLASICĂ NU ESTE ADECVATĂ PENTRU STUDIUL FORMELOR INTELECTULUI PUR.

În logică Obiectul și Metoda sînt identice. Din această cauză, componentele Obiectuale ale rațiunii pure nu pot fi studiate prin Metoda logico-matematică și nici componentele intelectului pur nu pot fi studiate prin Metoda logico-clasică. Avînd obiectele și Metodele lor diferite, LOGICA CLASICĂ ȘI LOGICA MATEMATICĂ SÎNT ȘTIINȚE LOGICE DEOSEBITE. Altfel spus LOGICA ESENȚEI ESTE DEOSEBITĂ DE LOGICA FENOMENULUI.

Tot pe baza raportului dintre Obiectele și Metodele celor două logici este evident că LOGICA CLASICĂ ȘI LOGICA MATEMATICĂ NU EPUIZEAZĂ DOMENIUL GÎNDIRII, deoarece în cadrul acestor logici nu este studiat al treilea mijloc al cunoașterii, care presupune raportarea esenței și a fenomenului, mai precis, *unitatea lor dialectică*, care alcătuiește domeniul rațional-speculativ al gîndirii și care presupune un Obiect și o Metodă rațional-speculativă, deci o LOGICĂ A RAȚIUNII SPECULATIVE, CA ȘTIINȚĂ LOGICĂ DIFERITĂ DE CELE ANTERIOARE.

Ținînd cont de ultima concluzie, este evident că poate fi elaborat un sistem logic integral, în care să fie studiate în sine și pentru sine mijloacele cunoașterii omenești, *independent* de aplicațiile acestora. Că domeniul gîndirii, în calitate de domeniu al obiectelor reale, poate fi supus în întregime cunoașterii umane.

De ce este necesară această cunoaștere? Deoarece domeniul gîndirii este un domeniu al realității. Deoarece formele gîndirii, luate în sine și pentru sine, independente de orice aplicații practice, alcătuiesc acel Everest Metafizic, pe care cunoașterea umană este nevoită să-l escaladeze.

VII

PROBLEMA APLICAȚIILOR LOGICE

În cursul acestui capitol, ne propunem doar o analiză superficială a problemei, de altfel deosebit de complexă, a aplicațiilor logice. Esențial pentru cadrul discuției este evidențierea posibilității aplicațiilor logice și în special raportul dintre aplicațiile clasice și cele ale logicii matematice, aplicații care vor pune într-o nouă lumină raportul dintre cele două logici.

A. PRINCIPIILE APLICATIVITĂȚII LOGICE

a) **Problema aplicațiilor pur științifice.** În pura sa esențialitate, logica este știința care studiază mijloacele de cunoaștere considerate în sine și pentru sine. Ea este știința cunoașterii mijloacelor de cunoaștere în calitate de obiecte reale.

Specificul logicii, ca știință pură, constă în faptul că ea studiază mijloacele de cunoaștere ca pe niște simple *posibilități* de cunoaștere și reprezintă în același timp *generalizarea* oricărui act cognitiv.

Logica clasică reprezintă studiul lui „ce este", al esenței, logica matematică studiul lui „cum este", al fenomenului. Dacă facem abstracție de faptul că înseși „ce este" și „cum este" și respectiv „de ce este așa cum este" pot fi obiecte reale ale cunoașterii, deci dacă restrîngem sfera cunoașterii la restul obiectelor reale, cunoașterea reprezintă aplicarea celor trei întrebări la aceste obiecte și căutarea unor răspunsuri.

Întrebările în forma lor gnoseologică sînt: ce este *acesta*, cum este *acesta*, de ce *acesta* este așa cum este. „Acesta"

reprezintă un obiect real al cunoașterii. Dacă în prima întrebare, de exemplu, înlocuim pe „acesta" cu *ce este*, obținem „ce este *ce este*" și ne găsim pe plan pur logic, dacă înlocuim pe „acesta" cu un obiect real de alt tip, de exemplu, *un obiect pe care îl văd*, obținem „ce este *obiectul pe care îl văd*" și ne găsim pe planul cunoașterii.

Cunoașterea însă este de două tipuri: cunoașterea obișnuită și cunoașterea științifică. În cunoașterea obișnuită omul se întreabă *ce este* un anumit obiect, *cum este* și *de ce este așa cum este*. Întrebările se referă în acest caz la *un anumit obiect real*, care reprezintă un lucru individual, o ființă sau un anumit fenomen. Omul avînd capacitate de a răspunde la aceste întrebări, răspunde independent de faptul că are sau nu conștiința faptului că poate să răspundă. Acest tip de cunoaștere, *cunoașterea obișnuită, nu reprezintă o aplicație logică*. Formele logice nu sînt răspunsuri la întrebări, ci sînt întrebările înseși în pura lor esențialitate.

Cunoașterea științifică răspunde și ea la cele trei întrebări, dar *obiectul ei real* nu mai este lucrul individual, ci tocmai *răspunsul* la o întrebare referitoare la un anumit lucru individual. Dacă ne întrebăm de exemplu „ce este *acest obiect pe care îl văd acum*" și răspundem „piatră" ne găsim pe terenul cunoașterii obișnuite, dacă ne întrebăm însă „ce este *piatra*" ne găsim pe terenul cunoașterii științifice, căci *piatra* reprezintă tocmai ce este obiectul pe care îl văd, iar întrebarea „ce este *piatra*" este *un caz particular* al întrebării „ce este *ce este*". Or, după cum am constatat deja, noțiunea, fiind „ce este", răspunsul la întrebarea „ce este *ce este*" este definiția, respectiv noțiunea noțiunilor, iar răspunsul la întrebarea „ce este *piatra*" va fi *o anumită* definiție.

Cunoașterea științifică reprezintă *aplicarea* formelor logice la studiul *generalizat* al obiectelor individuale. Din această cauză, spunea și Aristotel că „știința este a generalului" (ἡ ἐπιστήμη τοῦ καθόλου).

Dar această generalitate nu este numai de ordinul *esenței*, cum credea Aristotel, ci și de ordinul *fenomenului*, așa cum o dovedesc științele moderne, căci știința nu este numai o aplicare a formelor clasice, ci și a formelor logico-matematice, care, după cum ne-am străduit să demonstrăm, deși deosebite de cele clasice, au ca atribut *generalitatea*.

Aplicațiile[1] formelor clasice în științe presupun: aplicația noțională, prin definiție, respectiv răspunsul la întrebarea „ce este *o anumită noțiune*", aplicația judicativă, respectiv răspunsul la întrebarea „cum este *o anumită noțiune*", și aplicația silogistică, respectiv răspunsul la întrebarea „de ce este așa cum este *o anumită noțiune*".

Cunoașterea științifică însă nu presupune numai aplicarea întrebării „ce este *ce este*", respectiv studiul răspunsului la o întrebare de genul „ce este *acest obiect pe care îl văd acum*".

Dacă ne interesează „cum este *acest obiect pe care îl văd acum*", și constatăm că „*acest* obiect este în relație cu *alt* obiect" ne găsim pe terenul cunoașterii obișnuite. Dar, deoarece cuvintele prin care am redat răspunsul nu reprezintă direct *cum este* obiectul, ci cum este noțiunea care reflectă acel obiect, sînt necesare anumite semne speciale care să se refere direct la obiecte, căci, în acest caz, ne interesează cum sînt *obiectele*. Semnele care reprezintă obiectele și relațiile lor sînt simbolurile. Răspunsul adecvat va fi deci un anumit model simbolic.

Modelul simbolic îl reprezintă pe „cum este" acel obiect. Dacă ne interesează însă, „cum este acel *model simbolic*", ne găsim pe terenul cunoașterii științifice. Acel model simbolic fiind „cum este" acel obiect, întrebarea „cum este acel *model simbolic*" va fi o aplicație a întrebării „cum este *cum este*". Răspunsul în acest caz este deci un anumit model logico-simbolic sau o anumită formă logico-matematică obiectuală.

Aplicațiile formelor logico-matematice în științe presupun: aplicația formelor determinate, obiectuale sau factuale, care reprezintă răspunsuri la întrebarea „cum este *un anumit model simbolic*", și aplicația formelor nedeterminate, ca răspunsuri la întrebarea „de ce este așa cum este *un anumit model simbolic*.

[1] Termenul de „aplicație" nu trebuie luat în sens strict, respectiv nu trebuie să considerăm că forma logică ar fi preexistentă aplicației sale sau modului său particular de a ființa în cunoașterea științifică. Aici nu este vorba de preexistență în timp, ci de anterioritate logică. În acest sens, definiția este *logic* anterioară unei *anumite* definiții, deoarece, în calitate de formă logică, reprezintă tocmai posibilitatea de a fi a oricărei definiții. Raportul este de la potență la act. Prin „aplicație" vom înțelege deci actualizarea unei forme logice.

Se observă imediat faptul că cele două logici nu sînt suficiente pentru epuizarea domeniului științific, care mai presupune și întrebarea „de ce este așa cum este *obiectul*" și prin urmare studiul răspunsului la această întrebare.

Se observă de asemenea faptul că logica matematică se poate aplica numai la „cum este" și „de ce este așa cum este" modelul simbolic, și nu conține și pe „ce este *modelul simbolic*". Acest fapt va determina ca în cadrul științelor în care apare „cum este" să apară și probleme care nu pot fi rezolvate numai pe cale logico-matematică.

b) Limbajul clasic și limbajul logico-matematic. Principiile aplicativității logice, prezentate mai sus, ar putea să dea iluzia că științele se elaborează pur și simplu prin aplicarea formelor logice. În realitate, înseși formele logice au fost descoperite în procesul elaborării în timp a științelor, iar o dată descoperite au fost îndelung utilizate în particularitatea lor, *id est* nu în calitate de forme logice, ci în calitate de mijloace ale cunoașterii științifice.

Este de asemenea iluzorie credința că o dată surprinse, în calitate de forme pur logice, științele s-ar putea reduce la aplicarea lor. O asemenea aplicare ar duce cel mult la o sistematizare riguroasă a cunoștințelor *obținute deja*, sistematizare, care nu întotdeauna este în folosul științei, deoarece poate provoca iluzia unei elaborări definitive.

Din această cauză, noi nu vom aplica pur și simplu forme logice la diferite științe, ci vom încerca să le *descoperim* în corpul științelor, așa cum se găsesc, în particularitatea lor.

Ne interesează prin urmare aspectul particular al formelor logice, modalitatea lor specifică de a subzista în corpul științelor, modalitatea *exprimării* lor.

Formele logico-clasice sînt exprimabile prin cuvinte. Noțiunea ce exprimă *direct* prin rostire — o anumită noțiune deci, printr-o *anumită* rostire — și *indirect* prin cuvintele corespunzătoare definiției — o anumită noțiune prin *anumite* cuvinte corespunzătoare unei *anumite* definiții. Judecățile și silogismele se exprimă prin diferite forme propoziționale.

Formele logico-matematice sînt forme simbolice, ele sînt deci exprimabile prin simboluri. Totalitatea simbolurilor prin care sînt exprimate formele logico-matematice, în analogie

cu *limbajul noțional* prin care sînt exprimate formele clasice, a fost numit *limbaj simbolic.*

Nici limbajul noțional și nici limbajul simbolic nu trebuie să fie identificate cu limbajul în genere. Unii dintre reprezentanții logicii matematice, care au identificat limbajul în genere cu limbajul logico-matematic, considerînd că limbajul simbolic reprezintă formalizarea sau simbolizarea limbajului obișnuit, au fost nevoiți să excludă din limbaj toate expresiile lingvistice care nu pot fi studiate logico-matematic.

Deoarece modelele logico-simbolice sînt proiecții ale unor stări de fapt posibile, ei au fost nevoiți să considere, de exemplu, că toate propozițiile care nu se referă la asemenea stări de fapt, identificate de obicei cu stările de fapt perceptibile senzorial, sînt absurde, cum considera L. Wittgenstein, sau lipsite de sens, cum considera R. Carnap. Acest lucru, datorită faptului că propozițiile în discuție confruntate cu situații posibile nu pot fi considerate nici valide, adecvate oricărei situații posibile, nici inconsistente, adecvate uneori, și nici inconsistente, inadecvate oricărei situații posibile. Căci în fapt ele nu vizează asemenea situații.

Cuvîntul „esență" este considerat un pseudotermen (Carnap), deoarece nu are semnificație empirică, cuvîntul „Obiect" este considerat un termen incomplet (Russell), deoarece nu are nici o determinație, cum ar fi „roșu" de exemplu. Din această cauză și propozițiile care conțin asemenea termeni, cum ar fi „Esența este forma generală a lucrurilor individuale" sau „Obiectul este punctul de plecare al cunoașterii", vor fi pseudopropoziții, absurdități sau nonsensuri.

În realitate, în aceste cazuri avem de a face cu *rostiri* care nu reprezintă pe *cum este* un lucru individual, ci pe *ce este*, iar propozițiile nu sînt modalități ale lui *cum este*, ci ale lui *ce este.* Ele nu sînt într-adevăr, nici adecvate, nici inadecvate, față de anumite stări de fapt, căci ele nu sînt proiecțiile acestora, dar prin aceasta nu pot fi considerate absurde, ele pot fi adevărate sau false, dar conform altor criterii decît cel al *verificabilității empirice.*

Respingînd teza că limbajul simbolic ar reprezenta simbolizarea limbajului obișnuit și admițînd că simbolurile sînt semne hieroglifice ale obiectelor, relațiilor și proprietăților și nu semne ale cuvintelor, vom lua în considerație numai

cazurile în care, în corpul științelor, apar evident aplicații ale modelelor logico-simbolice, respectiv numai cazurile în care simbolurile joacă rol de hieroglife și nu cazurile în care apar ca prescurtări ce înlocuiesc cuvintele.

Din această cauză, trebuie să admitem situația reală în care se găsesc științele, fără a lua în considerație o viitoare stare ipotetică, care în viziunea unor reprezentanți ai logicii matematice ar coincide cu eliminarea limbajului natural, cu transformarea sistemelor științifice în calcule matematice. Situația reală dovedește că sînt științe în care nu se utilizează limbajul simbolic, ci numai limbajul noțional. În acestea vom considera că nu există nici modele logico-simbolice; sînt altele în care sînt utilizate ambele limbaje și altele în care este utilizat *în special* limbajul simbolic, spunem „în special", căci nu poate exista nici o știință care să se dispenseze complet de limbajul uzual. „... chiar în ramurile cele mai precise și mai evoluate ale științei, folosirea limbajului uzual rămîne cel mai prețios auxiliar, spune Louis de Broglie. Cu atît mai mult în științe, ca științele naturale și biologice, unde posibilitatea de a întrebuința limbajul algebric este încă și azi o excepție"[1].

Menționăm cu această ocazie și faptul că există expresii lingvistice care par absurde și din punct de vedere logico-clasic și din punct de vedere logico-matematic, dar care își găsesc justificarea prin intermediul principiilor rațiunii speculative. Aceste expresii, ca „Ființa este Nimic" și „Nimicul este Ființă", țin de limbajul speculativ.

c) **Studiul aplicațiilor logice și metodologia.** Insistînd asupra faptului că aplicațiile logice intervin în momentul în care se reflectează asupra unui răspuns la o întrebare de genul „ce este *acesta*" și insistînd asupra faptului că formele logice nu sînt răspunsuri, este evident că în cadrul științelor trebuie utilizate și alte mijloace de cunoaștere decît cele pur logice. Este vorba în primul rînd de mijloacele prin care se obțin aceste aplicații ale formelor logice, respectiv răspunsurile primare asupra cărora va trebui să reflecteze știința respectivă.

[1] Louis de Broglie, *Sur les sentiers de la sciences*, citat după Ath. Joja, *Studii de logică*, II, București, 1966, p. 143.

Ca și în cazul teoriilor pure ale formelor logice, vom face abstracție de mijloacele prin care, ele sau aplicațiile lor, pot fi obținute, menționînd că există o disciplină specială, *filozofia științei*, care are printre altele și menirea de a studia atît mijloacele particulare, cît și cele general-științifice, potrivite pentru obținerea aplicațiilor formale. Acea parte a filozofiei științei care se ocupă cu studiul acestor mijloace sau metode se numește *metodologie*.

Studiul aplicațiilor logice, respectiv studiul formelor logice în calitate de mijloace sau instrumente ale științelor, ține deci de metodologie, ca ramură a filozofiei științei, mai precis reprezintă acea parte a metodologiei care tratează numai despre aplicațiile formelor logice, făcînd abstracție de modul în care acestea au fost obținute, cît și de valoarea lor.

Deși în acest context nu ne interesează un studiu complet al aplicațiilor logice, ci numai cele mai simple și mai reprezentative pentru raportarea celor două tipuri de forme logice, ne va interesa în schimb modul concret-istoric în care acestea au apărut în cadrul științelor. Deci nu ne vom referi numai la nivelul actual de dezvoltare al științelor, cum se procedează de obicei în metodologie.

Practica fiind, după cum s-a spus, un proces concret istoric în cadrul căruia au fost elaborate științele, este un criteriu *relativ* de apreciere a valorii formelor logice. Această relativitate este condiționată și de evoluția concret-istorică a științelor, care în anumite perioade ale elaborării lor utilizează mijloace de care ulterior nu se mai folosesc. A studia aplicațiile logice numai la nivelul actual de dezvoltare a științelor, ar însemna o ignorare a rolului pe care aceste mijloace de cunoaștere l-au jucat realmente în elaborarea științelor.

Din această cauză, logica în calitate de Instrument al științelor va fi analizată atît ca instrument al construcției științifice, care intervine în special în etapa elaborării științelor, cît și ca aplicație propriu-zisă în etapa de maturizare a științelor și de asemenea ca instrument al fundamentării științelor, în etapa desăvîrșirii lor.

O altă latură a aplicabilității formelor logice, care ține de practica concret-istorică, dar care nu ține direct de aplicațiile științifice, se referă la aplicațiile *tehnice* ale formelor logice. Această latură nu mai ține deci strict de metodologie, care este o ramură a filozofiei științei.

Deoarece aplicațiile tehnice se referă numai la formele logico-matematice, ele vor fi tratate separat, după aplicațiile științifice.

B. APLICAȚIILE FORMELOR LOGICO-CLASICE

a) **Formele clasice ca instrumente ale construcției științifice.** Principial vorbind, nu poate să existe nici o știință care să nu utilizeze noțiuni, chiar dacă scopul ei nu îl constituie studiul acestora.

Orice știință are un obiect de studiu, ea nu se poate constitui înainte de a-și fi precizat Obiectul. Precizarea Obiectului științific se face cu ajutorul *noțiunilor sau conceptelor științifice*, care au și rolul de a preciza Metoda științei respective.

Este evident, după cum am amintit deja, că atît Obiectul, cît și Metoda nu preexistă științei, chiar dacă există obiectele reale care vor deveni Obiect și de asemenea mijloacele care vor deveni Metodă. Obiectul și Metoda se elaborează o dată cu știința, mai precis, elaborarea lor constituie propriu-zis elaborarea științei. Dar aceasta nu înseamnă că știința poate fi elaborată fără a se ști ceva în prealabil despre Obiectul și Metoda ce urmează a fi elaborate. Încă Aristotel precizase faptul că, în acest caz, trebuie să avem anumite cunoștințe generale despre Obiectul și Metoda științei respective, căci altfel ajungem la dilema lui Menon, după care cineva ori nu poate învăța nimic, ori învață numai ceea ce știe de mai înainte.

Obiectul botanicii îl constituie studiul plantelor, dar trebuie ca înainte de elaborarea acestui studiu să se știe că plantele există și în special *ce este* planta. Dacă există științe în care noțiunile primare au fost ușor de elaborat, încă înainte de constituirea științelor, iar definițiile lor s-au menținut uneori aproape neschimbate, cum a fost cazul noțiunilor geometrice, au existat și noțiuni care au stîrnit multe discuții și unele care nici astăzi nu sînt perfect definite.

Acesta este cazul noțiunii de număr. Ce este *numărul* a fost una dintre primele întrebări de la care a pornit aritmetica în calitate de știință propriu-zisă, de știință liberă, cultivată, cum spunea Aristotel, pentru ea însăși. Deși primele răspunsuri, ca cel pitagoreic, după care lucrurile înseși sînt numere,

ca cel platonic, după care numerele sînt entități de sine stătătoare, sau cel aristotelic, după care numărul fără să se afle în lucruri este asociat acestora, nu ar putea mulțumi astăzi pe orice matematician, aceste răspunsuri au constituit *mijloace suficiente pentru constituirea ulterioară a aritmeticii.* Însăși denumirea de „aritmetică" vine de la *număr* (ἀριθμός).

Faptul că noțiunea de număr în accepție antică a fost suficientă pentru construcția aritmeticii o dovedește de altfel și situația actuală, cînd unii matematicieni, de talia lui H. Scholz și G. Hasenjaeger, adoptă *ex professo* poziția platonică *„die Objekte der Mathematik und mit ihnen die mathematischen Bereiche au sich existieren, wie die platonischen Ideen"*[1].

Același rol constitutiv îl au noțiunile și în restul științelor, fie că sînt menținute și după elaborarea științei, fie că știința revine asupra lor modificîndu-le conținutul conform sferei noilor descoperiri (este cazul noțiunilor din fizică și astronomie) sau conform evoluției sociale (este cazul noțiunilor din etică, estetică, sociologie).

Pe plan istoric se pot urmări numeroasele discuții care au avut loc în jurul elaborării noțiunilor științifice, mai precis în jurul definirii acestor noțiuni. Ce este *mișcarea*, de exemplu, a dus la cunoscutele antinomii ale lui Zenon. În esență, aceste antinomii arătau prin exemple concrete faptul că nu este suficient să se știe *cum* se mișcă ceva și că în genere ceva se mișcă, important este să se știe *ce este* mișcarea, importantă este noțiunea sau conceptul de mișcare. Asemenea discuții au apărut și în legătură cu ce este *căldura*, discuții care au dus la cunoscuta teorie a flogisticului ș.a.m.d.

Nu există în genere nici o știință care să nu fi pornit de la anumite noțiuni. Prima problemă a oricărei științe este legată de *ce sînt* aceste noțiuni, prin urmare de *definiția* lor.

Acest lucru a fost de altfel cunoscut de către toți teoreticienii științelor. A. Dumitriu, trecînd în revistă concepțiile referitoare la punctul de plecare al matematicilor, arată că Aristotel, Leibniz, Russell și Poincaré, în ciuda concepțiilor lor diferite și a distanței care îi desparte în timp, au admis că teoria matematică începe de la definiție[2].

[1] H. Scholz und G. Hasenjaeger, *op. cit.*, p. 1.

[2] Cf. A. Dumitriu, *Mecanismul logic al matematicilor*, București, 1968, pp. 242—246.

Noțiunile și definițiile științifice sînt aplicații ale formelor clasice, care se dovedesc astfel a fi mijloace sau instrumente ale construcției științifice.

b) **Aplicațiile propriu-zise ale formelor clasice.** Prin „aplicații propriu-zise ale formelor" înțelegem aplicațiile care nu țin numai de construcția sau fundamentarea unei științe, ci chiar de Obiectul și Metoda științei elaborate deja.

Criteriul cel mai simplu pentru depistarea acestor aplicații îl constituie aspectul lingvistic al științelor. Este evident că într-o știință, în care se utilizează numai un limbaj noțional, se vor găsi mai multe aplicații ale logicii clasice, decît într-o știință care utilizează și limbajul noțional, și limbajul simbolic.

Trebuie precizat de la început faptul că în stadiul actual de dezvoltare al științelor nu mai există granițe rigide care să despartă domeniile științifice. Dovada cea mai evidentă o constituie apariția așa-numitelor *științe de contact.* În contextul discuției noastre, aceste științe dovedesc faptul că *aceleași* obiecte individuale pot deveni Obiecte de studiu ale unor discipline *diferite.* Dar, deoarece, în acest context, ne interesează numai Obiectul științei și nu obiectele individuale, cărora li se aplică alte mijloace de cunoaștere decît cele pur logice, vom face abstracție, pentru moment, de aceste științe și chiar de faptul că în cadrul aceleiași științe se aplică uneori metode auxiliare proprii unei alte științe.

Deoarece scopul nostru nu îl constituie cercetarea aplicațiilor logice la nivelul fiecărei științe, ne vom referi în continuare numai la acelea în care aplicațiile sînt evidente, simple și necontestabile. În acest sens, este clar că în *științele umanistice*, după cum precizează și O. Becker, făcînd abstracție de cazuri cu totul speciale, ca statistica lingvistică, modul de gîndire matematic nu și-ar putea găsi nici un teren de aplicație[1].

Or, științele umanistice sînt tocmai științele care utilizează *numai* limbajul noțional. Admițînd faptul că limbajul simbolic nu reprezintă simbolizarea limbajului uzual este evident că în aceste științe nu pot fi aplicate formele logico-matematice.

[1] Cf. O. Becker, *Măreția și limitele gîndirii matematice*, București, 1968, p. 172.

L. Wittgenstein, în *Tractatus logico-philosophicus*, identificînd limbajul în genere cu limbajul logico-matematic, care ar reprezenta simbolizarea limbajului uzual, este nevoit să recunoască faptul că, în acest sens, etica și estetica, care pentru el sînt același lucru, nu pot fi exprimate (prop. 6.421). În realitate, etica și estetica, cît și toate celelalte discipline umanistice nu pot fi exprimate în limbaj simbolic, dar acesta nu este unicul limbaj.

Noțiunile etice și estetice au apărut o dată cu descoperirea, mai mult sau mai puțin conștientă, a noțiunii și a definiției, în „discuțiile" socratice și în dialogurile lui Platon. Am putea spune că ele au apărut simultan, noțiunea ca principiu al noțiunilor etice și acestea ca aplicații ale noțiunii.

Obiectul de studiu al eticii și esteticii îl constituie noțiunile determinate. În etică, de exemplu, se studiază noțiunea de prietenie, *prietenia*, dar nu faptul că individul a este prieten cu individul b, sau în estetică se studiază *frumosul*, noțiunea de frumos, dar nu faptul că a este mai frumos decît b. Propozițiile etice și estetice vorbesc despre noțiuni și nu despre stări de fapt. Ele sînt mijloace prin care se exprimă *cum sînt* noțiunile determinate ale acestor științe, iar raționamentele au menirea de a demonstra *de ce sînt așa cum sînt*. Cu alte cuvinte, în disciplinele umaniste găsim aplicațiile cele mai evidente ale formelor logico-clasice.

Dar în cadrul acestor discipline, deși nu se aplică formele logico-matematice, se aplică și alte forme deosebite de cele clasice, acestea sînt formele rațiunii speculative, care privesc procesul dialectic al raportării categoriale a noțiunilor determinate, ceea ce însă depășește obiectivul actualului studiu.

Formele logico-clasice se aplică și în științele naturale, în special în biologie. În botanică sau zoologie este utilizată chiar o nomenclatură binară pentru noțiuni. Această nomenclatură este o ilustrație perfectă a raportului dintre noțiuni și cuvinte. O anumită noțiune poate fi exprimată prin cuvintele corespunzătoare definiției sale, respectiv printr-un cuvînt care exprimă genul și unul care exprimă specia.

Propozițiile științelor biologice se referă la *noțiuni biologice*, ele sînt modalități prin care se exprimă *cum sînt* aceste noțiuni. Clasificarea în științele biologice nu se referă la relațiile dintre indivizi și o anumită clasă, ci la relațiile dintre noțiuni.

Noțiunile biologice nu sînt clase de indivizi, mulțimi sau grămezi de plante. Din această cauză, trăsăturile caracteristice ale noțiunilor biologice nu sînt trăsături ale claselor, ci ale fiecărui individ în parte, căci noțiunile reflectă trăsăturile generale ale indivizilor din anumite grupuri, fără să alcătuiască aceste grupuri. Așa se explică de ce în științele biologice, unde *aparent* ar fi vorba despre clase și mulțimi, nu se aplică formele logico-matematice referitoare la relațiile dintre indivizi și clase sau cele referitoare la relațiile dintre clase.

Ar fi o îndeletnicire cu totul puerilă ca *un anumit elefant* să fie notat cu a, *clasa elefanților* să fie notată cu E și să se scrie ($a \in E$). Sau să se menționeze că ($\exists x$) ($x \in E$), *id est* există cel puțin un x, astfel încît x să aparțină clasei elefanților ș.a.m.d. Toate aceste relații, care pot fi într-adevăr simbolizate, sînt lucruri de la sine înțelese.

Faptul că pentru a se ajunge la noțiunile și propozițiile biologice, științele respective utilizează mijloacele complicate ale cunoașterii experimentale este o altă problemă.

Formele logico-clasice trebuie să aibă aplicații și în științele care utilizează limbaje simbolice, deși în cadrul acestora, evident numai aplicații restrînse.

În fizică de exemplu sînt utilizate noțiuni ca: mișcare, repaus, forță, inerție etc. Deși scopul fizicii este de a demonstra *cum sînt* acestea, sînt necesare totuși și definițiile lor prin forme clasice. Același lucru se petrece și în cazul matematicilor, unde sînt necesare de exemplu, definițiile operațiilor.

c) **Logica clasică și fundamentarea științelor.** În cursul elaborării progresive a unei științe, respectiv în cursul elaborării Obiectului și a Metodei sale, fie datorită nivelului celorlalte științe înrudite, fie datorită nivelului la care a ajuns în genere practica social-istorică sau de producție, apar perioade în care se acordă mai multă sau mai puțină atenție fie Obiectului, fie Metodei. În aceste perioade apare un decalaj care produce, ceea ce se numește de obicei, *o criză* a științei respective. Acest fenomen poate fi observat în fizica și matematica contemporană.

În fizică, datorită perfecționării mijloacelor tehnice de investigație, au fost descoperite noi fenomene, care țin de Obiectul fizicii, și care nu mai pot fi studiate cu ajutorul Metodei cunoscute. A apărut deci necesitatea revizuirii critice

a Metodei. În matematică au fost descoperite noi metode logice, care nu mai puteau fi aplicate Obiectului clasic. A apărut necesitatea revizuirii critice a Obiectului matematic.

În ambele cazuri însă, au fost puse în discuție noțiunile fundamentale ale celor două științe. În fizică au trebuit să fie redefinite noțiuni ca: masă, energie, forță etc., iar în matematică s-a pus problema redefinirii numărului și a noțiunilor geometrice, ca punct, linie etc.

Am constatat în primul paragraf că punctul de plecare al elaborării științelor în genere îl constituie definirea anumitor noțiuni. Cunoașterea științifică trebuie să pornească de la ceva. În caz contrar, trebuie să admitem dilema lui Menon, după care cineva sau nu poate cunoaște nimic, sau cunoaște numai ceea ce știe deja.

Este evident că definițiile inițiale ale noțiunilor, de la care pornește cercetarea, trebuie permanent revizuite conform bagajului nou de cunoștințe acumulat în dezvoltarea istorică a științelor. Acest lucru face ca indiferent de apariția crizelor științifice să fie necesară *redefinirea* noțiunilor primare. Această redefinire înseamnă de altfel tocmai punerea de acord a Obiectului științei cu Metoda sa.

Definiția autentică fiind o formă logico-clasică, este evident că logica clasică nu este numai un instrument al construcției științifice, ci și al fundamentării științelor.

V. I. Lenin, în lucrarea sa *Materialism și empiriocriticism*, arată importanța deosebită a definirii corecte a „materiei". *Ce este* „materia"? Dacă această noțiune nu este corect definită, dacă „materia" este identificată cu *unele* dintre formele ei de manifestare, care nu fac decît să arate *cum este* „materia", de exemplu dacă ea este identificată cu *masa gravifică*, atunci, în anumite cazuri, se poate ajunge la concluzia că „a dispărut materia". În fapt, nu a dispărut decît „limita pînă la care cunoscusem pînă acum materia". A fost necesară, în termenii noștri, corectarea definiției inițiale a materiei, care era legată implicit numai de formele sale de manifestare cunoscute pînă la un moment determinat din evoluția fizicii.

Acesta însă nu este un fapt izolat, ci o trăsătură caracteristică a științelor al căror obiectiv principal nu este cunoașterea lui *ce este*, ci a lui *cum este*.

O. Becker rezumă foarte sugestiv tendința acestor științe: „*Naturam renuntiando vincimus*: învingem natura prin renun-

țare. Procedeul ... este următorul: să renunțăm la cunoașterea „esenței" sale". Această renunțare, deosebit de eficientă, trebuie să fie însă numai momentană. În caz contrar, se ajunge la situația în care se cunoaște fără a se ști ce anume. Este prima alternativă a dilemei lui Menon, *id est* nu se cunoaște nimic.

Dacă în fizică „dispare materia", în matematică „dispare numărul". Matematica modernă apare ca o știință în care nimeni nu mai știe despre ce este vorba. După cum spunea Russell, în matematică sînt studiate lucruri, care nu știm *ce sînt* și se vorbește în propoziții, care nu știm dacă sînt adevărate sau false. O. Becker consideră că aceasta ar fi numai o glumă, dar el însuși ilustrează, cu exemple evidente, faptul că noțiuni, ca: punct, dreaptă, plan, au devenit simple *denumiri*. „Gîndim, reproduce O. Becker cuvintele lui Hilbert din *Grundlagen der Geometrie*, trei sisteme diferite de obiecte. Să numim *puncte* — obiectele primului sistem ..., *drepte* — obiectele celui de-al doilea..., *plane* — obiectele celui de-al treilea sistem. Acceptăm de asemenea în gînd că aceste obiecte — puncte, drepte, plane — se află în anumite relații între ele și vom însemna aceste relații prin cuvinte, ca, de exemplu: «se află pe», «este situat între», «paralel», «congruent», «continuu»; descrierea exactă a acestor relații și caracterizarea lor completă pentru scopuri matematice sînt date abia *de* și *prin* axiomele geometriei. Nu aflăm, continuă Becker, din această descriere nici *ce sînt* aceste trei feluri de «obiecte» (respectiv «sisteme»), și nici *ce sînt* acele «anumite relații», asupra cărora se vor face apoi anumite afirmații în decursul considerațiilor ce vor urma, afirmații care nu vor fi, totuși, fundamentale sau motivate, astfel încît nu vom putea ști dacă ele corespund obiectului descris și dacă, în general, există un asemenea obiect"[1].

Este evident că în aceste cazuri apare decalajul dintre Obiect și Metodă. Fundamentarea matematicilor înseamnă tocmai punerea lor în acord. În cadrul acestui proces de fundamentare intervine cu necesitate *problema definirii noțiunilor matematice*, care nu mai este o problemă logico-matematică, ci clasico-filozofică. A. Mostowski, referindu-se direct la fundamentarea matematicilor, la problemele generale care

[1] O. Becker, *op. cit.*, p. 114.

apar în legătură cu aceasta, le consideră a fi tocmai: „(A) Ce natură au noțiunile matematicii...", care în termenii noștri înseamnă *ce sînt* acestea. Este vorba deci despre definiția lor, despre Obiectul matematicii și „(B) Ce natură au demonstrațiile matematice...", respectiv *ce sînt* acestea. Este vorba despre Metoda matematică. Tot Mostowski precizează că „Aceste chestiuni au un caracter filozofic și nu ne putem închipui că ele ar putea fi rezolvate exclusiv în cadrul matematicii, apelînd numai la metode matematice"[1].

•

Fără a intra în amănunte și fără a introduce artificial problematica clasică în sistemul științelor, se poate observa cu ușurință că formele logico-clasice sînt *realmente aplicate* în restul științelor. Ele sînt mijloace sau instrumente ale științelor în cele trei sensuri posibile.

Logica clasică este, prin urmare, un autentic Instrument al științelor: este instrument al construcției științifice, are aplicații științifice propriu-zise și este un instrument al fundamentării științelor.

C. APLICAȚIILE FORMELOR LOGICO-MATEMATICE

a) **Simbolismul și construcția științelor.** Datorită faptului admis, de a nu introduce în cadrul științelor aplicații artificiale ale formelor logice, este evident că sfera de aplicabilitate a formelor logico-matematice, simbolice prin esență, trebuie să fie mai restrînsă.

Limbajul simbolic este utilizat numai într-un număr mic de științe, unde are de obicei o importanță fundamentală, în toate sensurile amintite.

Există totuși numeroase științe, în care, ca mijloace auxiliare, sînt utilizate modele geometrico-simbolice. Acestea apar uneori sub forma desenelor simplificate, ca în științele medicale, în zoologie, botanică, psihologie, geologie etc. Este evident că desenele la care ne referim nu reprezintă un singur

[1] A. Mostowski, *Stadiul actual al cercetărilor de fundamentele matematicii*, în *Logică și filozofie*, București, 1966.

lucru individual, cum fac de exemplu fotografiile, ci au un grad de generalitate, care le fac aplicabile unui mare număr de indivizi.

Acest lucru poate fi observat și în geografie. Deși hărțile geografice reprezintă proiecțiile unor situații terestre reale, ele nu prezintă interes simbolic deoarece sînt simple modele individuale. Dar la alcătuirea hărților se utilizează anumite semne hieroglifice, care joacă rolul aproximativ al unor *variabile* individuale. Acestea sînt semne convenționale aplicabile oricărui lucru individual de un anumit tip, ca: = uzină electrică, = sondă de petrol etc.

Dar, în toate cazurile amintite, avem de-a face doar cu mijloace auxiliare, care, în plus, nu depășesc nivelul simplei generalități simbolice și nu pot duce la aplicații evidente ale modelelor logico-simbolice.

Situația este cu totul alta în chimie, în fizică sau în matematici. Acestea fiind științe care utilizează limbaje simbolice, este evident că simbolismul a fost un instrument al construcției acestor științe.

Se știe că aritmetica ar fi fost imposibil de claborat dacă nu ar fi fost utilizate hieroglifele care reprezintă numerele și operațiile aritmetice, același lucru se poate spune și despre chimie și fizică, care prin intermediul simbolismului s-au putut constitui ca discipline teoretice, depășind faza pur empirică a experimentării.

Simbolurile chimice nu sînt simple prescurtări ale denumirilor obișnuite ce se dau substanțelor. H sau O nu înseamnă numai hidrogen sau oxigen, ci în primul rînd *un atom* al substanței respective, caracterizat prin valență (numărul de electroni de pe ultima orbită a atomului). Este evident că în acest caz este vorba de o relație între un obiect (atomul) și o proprietate (valența), pusă în evidență uneori prin formule ca: H—, ceea ce înseamnă că H are proprietatea de a fi monovalent; O=, oxigenul are proprietatea de a fi bivalent; Al ≡, aluminiul are proprietatea de a fi trivalent ș.a.m.d. În aceste cazuri, proprietatea rămîne constantă pe cînd atomii pot să varieze.

Dacă notăm monovalența cu M, bivalența cu B și trivalența cu T, iar un atom oarecare cu x, obținem formule ca: M(x), B(x), T(x), care sînt evident aplicații ale formelor logico-

simbolice din logica relațiilor dintre obiecte și proprietăți, sînt deci modele logico-simbolice ale unor stări de fapt posibile.

Pentru cele trei formule este valabilă cuantificarea existențială, respectiv: $(\exists x)\ M(x)$; $(\exists x)\ B(x)$; $(\exists x)\ T(x)$, ceea ce înseamnă că există cel puțin un atom care să fie monovalent; există cel puțin un atom care să fie bivalent; există cel puțin un atom care să fie trivalent.

Simbolurile chimice, mijloace indispensabile ale construcției formale în chimie, sînt prin urmare aplicații ale formelor logico-matematice.

În fizică, situația este asemănătoare. Simbolurile v, s, t, de exemplu, nu sînt simple prescurtări ale cuvintelor: viteză, spațiu, timp, ci prescurtări ale unor relații. „v" reprezintă prescurtarea sau abrevierea lui $\frac{s}{t}$, „s" abrevierea lui $v \times t$, iar „t" abrevierea lui $\frac{s}{v}$. În aceste cazuri $\frac{s}{t}$, $v \times t$ și $\frac{s}{v}$ sînt forme simbolice care reprezintă relații. „s", „v" și „t" reprezintă variabile individuale diferite: „s" reprezintă orice distanță în metri; „v" orice viteză în metri pe secundă, să zicem; și „t" orice durată în secunde.

Dacă notăm pe „s" cu x, pe „v" cu y și pe „t" cu z, obținem trei relații diferite, respectiv: $(x\ R_1\ y)$, $(x\ R_2\ z)$ și $(y\ R_3\ z)$. Acestea sînt evident forme logico-simbolice din logica relațiilor între obiecte, sînt deci modele logico-simbolice ale unor stări de fapt posibile.

Și pentru aceste formule este valabilă cuantificarea existențială, respectiv $(\exists x)(\exists y)(x\ R_1\ y)$; $(\exists x)(\exists y)(x\ R_2\ z)$; $(\exists x)(\exists y)(y\ R_3\ z)$, ceea ce înseamnă că există cel puțin un x și există cel puțin un y, astfel încît x să fie în relația R_1 cu y ș.a.m.d.

Simbolurile fizicii, ca mijloace indispensabile ale construcției sale formale, sînt prin urmare aplicații ale formelor logico-matematice.

Situația este cu atît mai evidentă în matematică. Cifrele, ca și simbolurile amintite, sînt semne care nu stau numai pentru numele numerelor. Cifra 2 de exemplu nu stă numai pentru cuvîntul „doi", ci și pentru $1 + 1$; $\frac{6}{3}$; $\sqrt{4}$ etc., iar variabila algebrică a, de exemplu, stă deci pentru $b + c$,

$\frac{b}{c}$ etc. Toate acestea, ca și în cazurile precedente, sînt aplicații ale formelor logico-matematice, aplicații indispensabile pentru construcția acestei științe.

b) **Aplicațiile propriu-zise ale formelor logico-matematice.** Deși în paragraful precedent am întîlnit aplicații evidente ale formelor logico-matematice, acestea au fost considerate numai în raport cu construcția formală a științelor care le utilizează și nu în raport cu sistemele lor propriu-zise.

Simbolurile chimice nu sînt numai instrumente ale construcției, ci și instrumente efective ale chimiei. Tabloul periodic al elementelor este un fel de sistem axiomatic (dacă avem în vedere faptul că simbolurile sale nu sînt simple prescurtări de nume) pe baza căruia pot fi obținute toate formulele chimice valabile.

Formulele chimice apar ca aplicații ale formelor logico-matematice factuale, redate fie prin aplicații ale definițiilor abreviative, fie prin aplicații ale echivalențelor de forme factuale conjunctive.

Formulele se obțin pe baza tabloului periodic al elementelor. Dacă N, de exemplu, are trei valențe, respectiv N≡ și H are una, respectiv H—, atunci combinația lor este NH_3, redată prin

Procesul poate fi redat prin:

(1) $$N + 3H = NH_3,^*$$

unde NH_3 este prescurtarea lui $N + 3H$. Formula (1) poate fi redată prin forme logico-matematice astfel:

(2) $$T(x_1) \cdot M(x_2) \cdot M(x_3) \cdot M(x_4) = A,$$

în care T = trivalență; M = monovalență; iar x_1, x_2, x_3, x_4 atomi oarecare de tipuri diferite. (2) reprezintă o definiție abreviativă de tip logico-matematic.

Formula

(3) $$Ca\ O + 2\ H\ Cl = CaCl_2 + H_2O$$

* În realitate procesul chimic se petrece în forma: $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$.

redată prin

$$Ca{=}O + H{-}Cl + H{-}Cl = Ca\begin{matrix}Cl\\Cl\end{matrix} + O\begin{matrix}H\\H\end{matrix}$$

pe baza faptului că Ca=, O=, H—, Cl—, poate fi redată și prin forme logico-matematice astfel:

$$(4)\quad (B(x_1)\cdot B(x_2))\cdot[(M(x_3)\cdot M(x_4))\cdot(M(x_5)\cdot M(x_6))]\approx$$
$$\approx (B(x_1)\cdot M(x_4)\cdot M(x_6))\cdot(M(x_3)\cdot M(x_5)\cdot B(x_2))$$

Cei doi membri ai formulei (4) sînt echivalenți pe baza comutativității și asociativității conjuncției, prin urmare formula (4) este o formulă validă de tipul $p \approx p$.

Aceeași situație apare și în fizică unde formulele sînt de asemenea definiții abreviative sau echivalențe. În fizică apar însă și formule matematice propriu-zise, care sînt prin excelență aplicații ale formelor logico-matematice.

În matematică sînt aplicate toate formele logico-matematice.

Formele din logica relațiilor dintre obiecte și proprietăți au ca aplicații funcțiile matematice ca: funcțiile reale de argument real, de exemplu $f(x) = 3x + 2$, funcțiile exponențiale, de exemplu $f(x) = 2^x$, funcțiile logaritmice, ca $f(x) = \log_2 x$ ș.a.m.d. Formele din logica relațiilor dintre obiecte și clase de obiecte și formele din logica relațiilor dintre clase de obiecte au aplicații directe în teoria numerelor și în geometrie. De exemplu, faptul că, „dacă toate punctele care aparțin segmentului A, aparțin și segmentului B, atunci cele două segmente sînt egale", se poate reda astfel: $(\forall x)[(x \in A) \rightarrow (x \in B)] \cdot (\forall x)[(x \in B) \rightarrow (x \in A)] \approx A = B$. În această formulă x reprezintă un punct oarecare, A și B apar drept clase de puncte, $(x \in A)$ și $(x \in B)$ sînt deci relații între obiecte și clase de obiecte, iar $A = B$ este o relație între două clase. Formele din logica relațiilor între obiecte apar evident ca aplicații la relațiile dintre numere, ca $2 > 1$ și explicit în algebră: $a > b$; $(a > b) \cdot (b > c) \rightarrow (a > c)$ ș.a.m.d.

c) **Logica matematică și fundamentele matematicilor.** Dacă aplicațiile propriu-zise ale formelor logico-matematice apar numai în chimie, fizică și matematici, logica matematică în calitate de instrument al fundamentării științifice poate acționa numai în matematici.

După cum s-a amintit deja, fundamentarea unei științe presupune, independent de apariția crizelor științifice, realizarea concordanței dintre Obiectul și Metoda științei respective, presupune deci (1) definirea noțiunilor de bază și (2) precizarea și stabilirea metodelor de cercetare. În acest sens, este evident că prima sarcină este de natură logico-clasică și că ea se realizează mai mult sau mai puțin în același fel (presupune teoria clasică a definiției) la nivelul oricărei științe. Aceasta nu înseamnă însă că ar fi *suficientă* aplicarea corectă a regulilor clasice ale definiției, dar această aplicare este *necesară*. A doua sarcină a fundamentării științifice nu mai depinde însă numai de aplicațiile logice. Ea, după cum am menționat, ține de metodologie (ramură a filozofiei științei), al cărei scop îl constituie tocmai cercetarea metodelor generale și speciale ale științelor. Metoda specifică matematicilor este calculul axiomatic. Numai astfel se poate explica de ce logica matematică este totuși instrument al fundamentării științifice și de ce are această calitate numai față de matematici.

Principial vorbind, logica matematică poate și trebuie să fie un instrument al fundamentării științifice în matematici, dar *nu singurul instrument*. Aceasta deoarece (1) ea nu poate îndeplini sarcina definirii noțiunilor de bază ale matematicii — sarcina poate fi îndeplinită numai cu mijloace logico-clasice — și deoarece (2) Metoda matematică nu poate fi redusă *numai* la calculul axiomatic, deși acesta este un instrument *propriu* matematicii.

În legătură cu fundamentarea matematicii sînt cunoscute trei orientări: logicismul, intuiționismul și formalismul. Fiecare dintre aceste orientări reprezintă o încercare de a pune în acord Obiectul și Metoda matematicii. Ne vom referi în continuare la aceste orientări făcînd abstracție de apariția lor cronologică și urmărind numai două obiective: primul va fi surprinderea logicii matematice în calitate de instrument efectiv al matematicii și al doilea surprinderea raportului dintre logica matematică și logica clasică în contextul fundamentării matematicii. Nu urmărim, prin urmare, o expunere propriu-zisă a celor trei orientări.

1. *Logicismul.* Față de principiile enunțate, logicismul reprezintă orientarea conform căreia logica matematică este singurul instrument al fundamentării matematicii, respec-

tiv ea este suficientă și pentru definirea noțiunilor de bază ale matematicii, și pentru precizarea și stabilirea metodelor de cercetare. Mai precis, logiciștii susțin că noțiunile de bază ale matematicii pot fi reduse la forme logico-matematice, iar teoremele matematice pot fi demonstrate ca teoreme ale logicii matematice.

Noțiunea de bază a matematicii fiind numărul, prima sarcină logicistă este reducerea numărului la o formă logico-matematică. Acest lucru a fost urmărit de Gottlob Frege în lucrarea, sugestiv intitulată, *Die Grundlagen der Arithmetik. Eine logisch-mathematische Untersuchung über den Begriff der Zahl* (1884) și de Bertrand Russell în lucrarea *Principles of Mathematics* (1903). Soluțiile prezentate în cele două lucrări sînt în esență identice. Numărul este redus la o formă logico-matematică din logica relațiilor dintre clase de obiecte. Mai precis, numărul este redus la *clasa tuturor claselor care sînt „asemănătoare" cu „o anumită clasă dată"*.

Două clase sînt „asemănătoare" cînd între elementele lor există o *corespondență biunivocă*. Clasa A este „asemănătoare" clasei B, dacă, și numai dacă, fiecărui element al clasei A îi corespunde un element din clasa B, și numai unul, și dacă fiecărui element din clasa B îi corespunde de asemenea un element din clasa A, și numai unul.

În felul acesta, *zero*, de exemplu, devine: clasa tuturor claselor „asemănătoare" cu o clasă care nu conține nici un element, sau numărul *unu* devine: clasa tuturor claselor „asemănătoare" cu o clasă care conține un element ș.a.m.d.

Se observă imediat că în aceste cazuri numărul este redus la o relație între clase, deci la o formă logico-matematică, care este un răspuns la întrebarea *cum este* și nu la întrebarea *ce este* numărul.

Relația de corespondență biunivocă este de fapt un model al procesului de numărare. Cînd numărăm obiectele unei clase nu facem altceva decît să punem în corespondență biunivocă elementele clasei respective cu elementele clasei numerelor. Dacă clasa conține elementele *a*, *b* și *c*, atunci îi asociem de exemplu lui *a* pe 1, lui *b* pe 2, lui *c* pe 3 și conchidem că are 3 elemente.

Numerele alcătuiesc o clasă. Din această cauză, *clasa tuturor claselor conține și clasa numerelor*, iar corespondența biunivocă dintre elementele claselor pe care le conține clasa tutu-

ror claselor nu este altceva decît corespondența biunivocă a elementelor acestor clase cu elementele clasei numerelor, nu reprezintă deci altceva decît numărarea acelor elemente. Clasa tuturor claselor este prin urmare clasa tuturor claselor care conțin un număr de elemente.

Corespondența biunivocă nu răspunde la întrebarea *ce este* numărul, ci la întrebarea *cum este* numărul, respectiv *cum sînt* elementele clasei numerelor. Aceste elemente, numerele, sînt în corespondență biunivocă cu elementele tuturor claselor.

Prin urmare, reducerea numărului la o formă logico-matematică nu înseamnă a defini numărul. Acest lucru a fost observat chiar de către Russell care spune: „Noi gîndim natural că clasa cuplurilor, de exemplu, diferă de numărul 2. Nu este nici o ezitare cu privire la clasa cuplurilor; ea este sigură, ușor de reținut, pe cînd numărul 2, dimpotrivă, este o entitate metafizică, a cărei existență nu ne pare sigură și pe care nu sîntem siguri că am atins-o. În consecință, este prudent să ne mulțumim mai curînd cu clasa cuplurilor, care ne oferă o certitudine, decît să alergăm după numărul problematic 2, care poate să ne scape totdeauna"[1].

Este evident deci că soluția logicistă nu rezolvă prima sarcină a fundamentării matematicii, respectiv *definirea* noțiunilor de bază ale matematicii și, în special, definirea numărului.

Cu toate acestea, logiciștii consideră că procedeul enunțat reprezintă definiția numărului. Ceea ce, din punctul nostru de vedere, înseamnă identificarea nepermisă a unei forme logico-matematice, respectiv a unei forme din logica relațiilor dintre clase de obiecte, cu o formă din logica clasică, respectiv cu o definiție. Sau, altfel spus, reprezintă aplicarea Metodei logico-matematice la studiul unui Obiect al logicii clasice. Această aplicare trebuie să ducă cu necesitate la *contradicția* dintre Obiectul de natură logico-clasică și Metoda logico-matematică, care nu îi corespunde, trebuie să ducă deci la *paradoxe.*

Considerînd că logica matematică este suficientă pentru fundamentarea matematicii și respectiv pentru definirea noțiu-

[1] B. Russell, *Introduction à la philosophie mathématique*, p. 31, citat după A. Dumitriu, *Mecanismul logic al matematicilor*, p. 130.

nilor de bază ale matematicii, logiciștii aplică Metoda logico-matematică nu numai la definirea numărului, ci și la definirea oricărei noțiuni.

Definirea numărului a fost realizată utilizînd noțiunea de clasă sau mulțime, care la rîndul ei trebuie definită. În fapt, definiția numărului nu poate fi admisă fără definiția prealabilă a claselor sau mulțimilor prin care este definit numărul.

Logiciștii ignorînd logica clasică, singura care poate oferi Metoda elaborării unei definiții, nu reușesc să dea o definiție precisă noțiunii de mulțime. H. Cartan citează modul în care Sierpinski introduce noțiunea de mulțime „Toată lumea știe ce este o mulțime compusă din obiecte oarecare: de exemplu, mulțimea tuturor persoanelor ce se găsesc în această cameră; mulțimea cărților ce aparțin unei anumite biblioteci; mulțimea literelor din alfabetul francez; mulțimea numerelor raționale; mulțimea punctelor din plan; mulțimea ecuațiilor algebrice etc... ; pot fi considerate de asemenea și mulțimi formate din mulțimi". „Este clar, continuă H. Cartan, că aici nu avem de-a face cu o definiție în sensul obișnuit al termenului; aici s-a procedat întrucîtva ca și cum s-ar spune: 1, 2, 3 sînt, după cum știe toată lumea, numere întregi naturale; afară de acestea mai există și altele; și acum, vom raționa asupra întregilor în general. Pe ce s-ar putea baza însă un raționament în lipsa definiției? ... care sînt criteriile care permit să distingem un raționament corect de un raționament incorect?"[2].

Într-adevăr, în aceste cazuri, nu avem de-a face cu definiții, care să arate *ce sînt* mulțimile, ci cu descrieri, care ne arată *cum sînt.*

Definiția numărului apare ca o relație între aceste entități nedefinite (clasa tuturor claselor). Or, tocmai la nivelul acestei relații apar paradoxele.

Paradoxele claselor sau ale mulțimilor nu sînt altceva decît cazuri particulare ale paradoxelor noționale, rezultate din aplicarea Metodei logico-matematice la studiul unui Obiect clasic. Mai precis, identificarea definiției cu echivalența logico-matematică.

[2] H. Cartan, *Despre fundamentele logice ale matematicii*, în *Logică și filozofie*, București, 1966, p. 515.

O mulțime poate să se conțină pe sine ca element, respectiv ($m \in m$) sau poate să nu se conțină pe sine ca element ($m \sim \in m$).

Toate mulțimile m, care nu se conțin ca elemente alcătuiesc mulțimea M, deci o mulțime m aparține mulțimii M ($m \in M$).

Logico-matematic se consideră următoarea „definiție":

$$(1) \qquad (m \in M) = Df\,(m \sim \in m).$$

Considerată ca echivalență generală, deci valabilă pentru orice m, (1) ia forma:

$$(2) \qquad (\forall m)\,[(m \in M) \approx (m \sim \in m)].$$

Pentru cazul particular în care $m = M$, 2 devine:

$$(3) \qquad (M \in M) \approx (M \in M).$$

Pe baza legilor clasice ale definiției, dacă în (1) M este identic cu m, atunci (1) este o definiție falsă, care nu poate fi susținută. Dacă M este diferit de m, respectiv ($M \neq m$) atunci definiția poate fi susținută, dar nu se mai poate obține (3) în care $M = m$, deci echivalența (3) este falsă.

Ignorînd acest lucru, logiciștii sînt nevoiți să admită paradoxele mulțimilor. Dar prin aceasta însăși teoria numerelor, redusă la teoria mulțimilor, este afectată de paradoxe, ceea ce dovedește că logica matematică nu poate îndeplini prima sarcină a fundamentării matematicii, respectiv definirea noțiunilor ei de bază.

Evitarea paradoxelor de acest tip, după cum s-a specificat în cap. IV al acestei lucrări, se poate realiza numai prin admiterea teoriei logico-clasice a definiției.

În rezumat: considerînd că logica matematică este singurul instrument al fundamentării matematicii logiciștii (1) reduc întreaga logică la logica matematică (extind logica matematică și la studiul definiției[3], (2) identifică logica matematică și deci logica în genere cu matematica (reduc noțiunile de bază ale matematicii la formele logico-matematice). Contradicțiile care apar de pe urma acestor identificări dovedesc însă tocmai contrariul, respectiv că cele două logici nu pot fi identificate și că logica în genere nu este identică cu matematica.

[3] Asupra identificării celor două logici în spirit logicist vom reveni la încheierea acestui capitol.

2. *Formalismul.* Spre deosebire de logicism, formalismul, în contextul lucrării noastre, reprezintă orientarea conform căreia logica matematică este un instrument al fundamentării matematicii, dar un instrument valabil *numai* pentru precizarea și stabilirea metodelor matematicii și nu pentru definirea noțiunilor ei de bază.

După cum constată și H. B. Curry, „... din punctul de vedere al *formalismului*, matematica este caracterizată mai degrabă prin metoda sa, decît prin problemele cercetate (*its subject matter*); obiectele sale fie că nu sînt specificate, fie că sînt astfel încît natura lor exactă este neconcludentă, putîndu-se efectua anumite schimbări ale acestor obiecte, fără a se afecta adevărul teoremelor matematice"[4].

După cum am amintit deja, D. Hilbert, în *Grundlagen der Geometrie*, admite noțiunile geometriei (puncte, drepte, plane) ca simple denumiri ale unor obiecte logice, despre care nu trebuie să știm nimic în plus, respectiv, după cum remarca O. Becker, nu trebuie să știm nici *ce sînt* aceste obiecte și nici măcar dacă, în general, există un asemenea obiect.

Obiectele în discuție nu intervin în desfășurarea calculului logico-matematic decît prin simbolurile lor. Calculul axiomatic este un calcul pur formal.

Analog metodei utilizate în geometrie, Hilbert a încercat și formalizarea teoriei numerelor. El distinge două metode pe baza cărora poate fi expusă aritmetica: metoda *genetică*, care pornește de la noțiunea numărului 1 pentru a deduce restul numerelor, și metoda *axiomatică*, în care se presupune *a priori* existența tuturor numerelor. Hilbert utilizează metoda axiomatică și prezintă sistemul aritmeticii în analogie cu cel al geometriei „Gîndim, spune Hilbert, un sistem de obiecte; numim aceste obiecte numere și le notăm cu a, b, c... Gîndim aceste numere în anumite relații..."

Cu alte cuvinte, se renunță la orice încercare de a defini noțiunile de bază ale matematicii. Dar, în felul acesta, expunerea ramurilor matematicii, fără utilizarea noțiunilor matematice, înseamnă reducerea lor la simple sisteme axiomatice logico-matematice. Din această cauză, Johann von Neumann, un reprezentant extremist al formalismului, susține *ex pro-*

[4] H. B. Curry, *Fundamentele logicii matematice*, în *Logică și filozofie*, p. 209.

fesso că matematica nu este decît *un joc combinatoriu cu simboluri.*

În această situație, fundamentarea matematicii se reduce la demonstrarea faptului că sistemele utilizate sînt necontradictorii și complete.

Dar Metoda matematică nu poate fi redusă la metoda axiomatică, pur formală. Există reguli strict necesare demonstrației, cum ar fi regula substituției, care nu pot fi formalizate[5]. Prin urmare, matematica nu poate fi redată numai prin simboluri; există probleme, care nu pot fi soluționate numai prin calcul axiomatic.

Dacă nu se admite faptul că matematica are și un Obiect, nu numai o Metodă, iar Metoda nu se reduce la cea axiomatică, se ajunge la o contradicție, și anume la faptul că sistemele axiomatice se dovedesc a fi complete, deci pot rezolva orice problemă matematică și totuși nu pot rezolva orice problemă matematică. Acest lucru poate fi ilustrat prin ceea ce se numește *paradoxul* lui Gödel.

Gödel a demonstrat că în orice sistem formal necontradictoriu și complet pot să apară formule *nedecidabile*, respectiv formule care aparțin sistemului, dar care nu pot fi deduse în sistem. Cu aplicație strictă la axiomatizarea matematicii s-a dovedit ulterior, de exemplu, că: aritmetica numerelor raționale, teoria inelelor *ordonate discret*, teoria elementară a grupurilor, teoria elementară a laticelor, și altele, sînt sisteme incomplete, deși logico-matematic se poate demonstra completitudinea lor.

Paradoxul lui Gödel reprezintă, din punctul nostru de vedere, tocmai surprinderea contradicției dintre Metoda pur logico-matematică și Obiectul matematicii. Paradoxul demonstrează faptul că logica matematică este un instrument *incomplet* pentru fundamentarea matematicii, respectiv pentru precizarea și stabilirea metodelor de cercetare ale matematicii, că Obiectul matematic nu poate fi cercetat *numai* logico-matematic.

Datorită faptului că formaliștii renunță la definirea noțiunilor matematice, ei nu mai sînt nevoiți să identifice logica matematică cu logica în genere. Pentru H. B. Curry, de exemplu, este evident că există două logici: una filozofică,

[5] Cf. A. Dumitriu, *Mecanismul logic al matematicilor*, p. 97.

care nu are legătură cu matematica, și una logico-matematică care include studiul fundamentelor matematicii[6]. Din punct de vedere formalist, matematica nu se identifică cu logica în genere, cum considerau logiciștii, ci numai cu logica matematică. Dar, dificultățile menționate demonstrează că prin Metoda logico-matematică nu se poate rezolva orice problemă matematică și, prin urmare, matematica nu este identică cu logica matematică.

3. *Intuiționismul.* În acest context, intuiționismul reprezintă orientarea conform căreia noțiunile de bază ale matematicii trebuie să fie construite intuitiv, iar logica matematică nu reprezintă decît un instrument parțial valabil în vederea fundamentării metodelor matematice de cercetare.

Spre deosebire de logiciști, care caută să definească logico-matematic noțiunile de bază ale matematicii și spre deosebire de formaliști, care ignoră definirea lor, intuiționiștii caută să le *construiască intuitiv.* În felul acesta, obiectele matematice, fără a fi definite și fără a fi ignorate, devin evidente. Această evidență intuitivă face însă ca unele capitole ale matematicii în care se operează cu obiecte, care în mod evident nu sînt intuitive, să își piardă valabilitatea.

Este vorba, de exemplu, despre inacceptarea numerelor iraționale (L. K. Kronecker) sau a altor obiecte matematice, ca funcția discontinuă generală (E. Borel).

Deși considerațiile intuiționiste privind noțiunile de bază ale matematicii duc *ad extremum* la restrîngerea domeniului matematic, o dată cu problema intuiției sînt reintroduse în fundamentele matematicii probleme filozofice, de care se făcuse abstracție în ultimul timp. H. B. Curry grupează astfel determinațiile filozofice ale intuiției matematice: (1) Ea este o activitate de gîndire a minții omenești. (2) Este independentă de limbaj; construcția intuiționistă nu are nevoie să fie legată de vreo expresie lingvistică și deși limba este necesară pentru a comunica rezultatele, ea nu poate oferi decît o reproducere incompletă a gîndirii pure, care este singura exactă. (3) Ea nu poate fi descrisă corespunzător prin nici un fel de reguli prescrise; o demonstrație este validă, dacă

[6] Cf. H. B. Curry, *Foundations of Mathematical Logic*, Mc Graw Hill Company, Copyrigt, 1963, p. 3.

este o construcție ai cărei pași individuali sînt nemijlocit evidenți; indiferent de regulile date, poate fi găsită o demonstrație validă, care nu se conformează acestora. (4) Intuiția de bază are un caracter *a priori*, în sensul că este independentă de experiență. (5) Ea are o realitate obiectivă, în sensul că este aceeași la toate ființele gînditoare.

Apariția problemelor filozofice justifică teza lui Mostowski, după care fundamentarea matematicii nu este numai o sarcină a logicii și a matematicii, ci în primul rînd și o sarcină a filozofiei.

În privința celui de-al doilea obiectiv al fundamentării matematicii, contribuția intuiționismului este esențială. Principiile logicii sînt numai parțial valabile în demonstrația matematică; legi ca terțul exclus și dubla negație nu pot fi aplicate la studiul oricărui domeniu matematic.

Fiind dată o anumită mulțime finită de obiecte M și o proprietate P, este evident că sau există cel puțin un element al lui M care are proprietatea P sau nu există nici un element cu această proprietate (legea terțului exclus), căci cercetînd elementele mulțimii M fie că întîlnim un element cu proprietatea P, fie că nu găsim un asemenea element. Dacă mulțimea M are însă o infinitate de elemente este imposibil să efectuăm o asemenea verificare, ceea ce face ca terțul exclus să nu fie valabil în asemenea situații. De exemplu, verificînd *o parte* din elementele mulțimii M și constatînd că *acestea* nu au prioritatea P, nu putem conchide că nu există nici un element cu proprietatea P.

Fiind dată o mulțime finită M_1 care conține toate obiectele care au proprietatea P și o mulțime finită M_2 care conține toate obiectele care nu au proprietatea P, deci au proprietatea $\sim$ P, atunci un obiect oarecare x, dacă are proprietatea P, respectiv P(x), face parte din M_1, dacă are proprietatea $\sim$P, respectiv $\sim$P(x), face parte din M_2. Dacă un obiect oarecare x *nu are* proprietatea $\sim$P, respectiv $\sim \sim$ P(x), va avea proprietatea P, *id est* $\sim \sim$ P(x) $\rightarrow$ P(x) = legea dublei negații. Deci $\sim \sim$ P(x) nu va face parte din M_2, ci din M_1. Acest lucru se poate verifica cercetînd elementele celor două mulțimi.

Dacă însă mulțimile sînt infinite, atunci este imposibil să constatăm că $\sim \sim$ P(x) nu face parte din M_2, chiar dacă vom constata că face parte din M_1.

Cele două exemple pun în evidență faptul că legi logice, ca terțul exclus și dubla negație, fără a fi false în sine, nu sînt general valabile și deci nu pot fi utilizate în orice domeniu matematic. Matematica, susține Heyting, este independentă de logică, iar logica, în măsura în care este matematică, deci logică-matematică, este o ramură a matematicii. Ceea ce din punctul nostru de vedere înseamnă că logica matematică nu este identică cu matematica și nu poate constitui decît un instrument parțial util în vederea fundamentării matematicii, mai precis în vederea precizării și stabilirii metodelor de cercetare ale matematicii.

VIII

RAPORTUL DINTRE LOGICA CLASICĂ ȘI LOGICA MATEMATICĂ PE BAZA APLICAȚIILOR PUR ȘTIINȚIFICE

Capitolul precedent a pus în evidență faptul că formele logico-clasice și formele logico-matematice au aplicații în cunoașterea științifică, aplicații care reprezintă actualizarea formelor logice.

În principiu, aplicațiile celor două tipuri de forme logice sînt diferite: unele sînt forme ale lui „ce este"; celelalte forme ale lui „cum este". Specificul acestor forme face ca și aplicațiile lor să-și găsească expresii deosebite în limbajul științific: formele logico-clasice determină utilizarea unui limbaj științific noțional; formele logico-matematice, utilizarea unui limbaj științific simbolic.

După cum un răspuns la întrebarea „cum este" nu poate înlocui un răspuns la întrebarea „ce este", tot astfel, limbajul simbolic nu poate înlocui limbajul noțional. Limbajul științific simbolic nu înseamnă simbolizarea limbajului științific noțional. Științele care utilizează limbajul noțional nu sînt științe imperfecte și nici învechite, după cum nici științele care utilizează limbajul simbolic, științele matematizate, numite uneori științe moderne, nu sînt prin aceasta mai perfecte decît celelalte, ci mai perfecte față de etapele lor anterioare.

Pentru a evita absolutizarea criteriului practicii social-istorice, care, la un moment dat, poate să elimine din interesul general o problematică esențială, ca apoi s-o reactualizeze într-o altă formă, raportul dintre logică și științe presupune raportarea formelor logice nu numai la un anumit nivel al dezvoltării științelor, ci și la întregul proces de elaborare progresivă a științelor. În acest sens, logica, în calitate de Instru-

ment al științelor, este instrument al construcției științifice, este logică aplicată propriu-zis și este instrument al fundamentării științifice.

Logica clasică s-a dovedit a fi un instrument universal al construcției științifice. Istoria fiecărei științe, chiar și a științelor matematice, care utilizează limbajul simbolic, dovedește că punctul de plecare al elaborării științifice l-a constituit elaborarea și definirea noțiunilor de bază. Faptul că definițiile acestor noțiuni pot fi uneori corectate sau chiar abandonate este secundar. Esențial este faptul că fără intermediul lor nu poate fi depășit nivelul cunoașterii obișnuite și deci nu poate fi elaborată nici o știință.

Logica matematică s-a dovedit a nu fi un instrument universal al construcției științifice, deși este un instrument strict necesar în construcția unor discipline ca cele subordonate chimiei, fizicii și matematicii.

LOGICA CLASICĂ ȘI LOGICA MATEMATICĂ SÎNT INSTRUMENTE NECESARE CONSTRUCȚIEI ȘTIINȚIFICE.

Deși logica clasică este un instrument universal al construcției științifice, ea nu poate înlocui logica matematică, care are un rol hotărîtor în construcția anumitor științe, cu atît mai puțin logica matematică nu poate înlocui logica clasică necesară chiar și în construcția științelor matematice.

LOGICA CLASICĂ ȘI LOGICA MATEMATICĂ, în calitate de instrumente necesare construcției științifice, NU POT FI ÎNLOCUITE UNA PRIN CEALALTĂ.

Aplicațiile propriu-zise ale logicii clasice sînt evidente în cadrul științelor care utilizcază numai limbajul noțional. În cadrul științelor care utilizează limbajul noțional și limbajul simbolic, au un rol limitat, iar în cadrul celor care utilizează cu precădere limbajul simbolic, apar numai în cazurile în care sînt necesare definițiile unor noțiuni sau definițiile operațiilor, care nu mai pot fi redate pe cale pur simbolică.

Aplicațiile propriu-zise ale logicii matematice nu depășesc cadrul științelor care utilizează limbajul simbolic. Logica matematică nu poate fi aplicată la studiul științelor umanistice.

LOGICA CLASICĂ ŞI LOGICA MATEMATICĂ AU APLICAŢII PROPRIU-ZISE ÎN ŞTIINŢE, dar APLICAŢIILE LOR SÎNT DEOSEBITE.

Logica clasică s-a dovedit a fi un instrument universal al fundamentării ştiinţifice, deoarece fundamentarea oricărei ştiinţe presupune definirea noţiunilor ştiinţifice de bază. Logica matematică, în schimb, s-a dovedit doar un instrument parţial valabil în fundamentarea matematicii, respectiv în precizarea şi stabilirea metodelor matematice.

Cu toate acestea, se poate conchide că LOGICA CLASICĂ ŞI LOGICA MATEMATICĂ SÎNT INSTRUMENTE ALE FUNDAMENTĂRII ŞTIINŢIFICE, dar, şi în această calitate, SÎNT INSTRUMENTE DEOSEBITE.

Principalele orientări referitoare la fundamentarea matematicii au pus în evidenţă: (1) Faptul că logica matematică nu poate înlocui logica clasică, (2) că logica clasică şi logica matematică, nu numai că sînt diferite ca Obiect şi Metodă, dar au şi aplicaţii diferite, (3) că logica matematică nu se identifică cu matematica.

Punctul (3) este deosebit de important, deoarece pune pe acelaşi plan cele două logici. Mai precis, dovedeşte că şi logica matematică, asemenea celei clasice, nu este decît un Instrument obişnuit al ştiinţelor, cu limitele sale inerente. Dovedeşte că logica matematică, nu numai că nu poate fi *mai mult decît* un Instrument obişnuit pentru anumite ştiinţe (respectiv nu poate fi o *Mathesis universalis*), dar nici pentru matematică nu poate fi decît un instrument cu aplicaţii limitate.

Atitudinea intuiţioniştilor faţă de logica matematică, respectiv afirmarea independenţei matematicii faţă de logica matematică, este identică cu atitudinea oricărui om de ştiinţă, care afirmă independenţa ştiinţei sale faţă de logică. Într-adevăr, deşi logica în genere are, după cum s-a văzut, aplicaţii ştiinţifice, Obiectul şi Metoda fiecărei ştiinţe se elaborează independent. Mai mult, chiar Obiectul şi Metoda logicii au fost elaborate în procesul creaţiei ştiinţifice. Din această cauză, teza intuiţionistă, după care însăşi logica matematică, în măsura în care este matematică, este o ramură a matematicii, este îndreptăţită. Dar, în măsura în care ea *nu este*

matematică, deci nu este aplicată la matematici, o dată constituită, poate ființa în sine și pentru sine, ca știință a intelectului.

Această situație este evidentă, deoarece și biologul poate susține că logica clasică aplicată în biologie este o ramură a biologiei, respectiv ramura care se ocupă cu definirea noțiunilor biologice. Dar, în măsura în care logica clasică nu este biologie, deci nu este aplicată la biologie, ea poate ființa în sine și pentru sine, ca știință a rațiunii pure.

Aplicațiile logice nu fac decît să ilustreze, în particular, faptul că Obiectele și Metodele celor două logici sînt diferite. Aplicațiile pun în evidență necesitatea delimitării precise a celor două logici nu numai în calitate de Științe pure, ci și în calitate de Instrumente ale științelor, căci paradoxele ivite, pe plan pur științific, din identificarea lor, apar cu necesitate și în aplicațiile acestora.

Aplicațiile științifice au pus în evidență faptul că cele două logici nu pot epuiza domeniile științelor, după cum nu pot epuiza nici domeniile gîndirii.

Raportul dintre logică și aplicațiile sale ține, după cum s-a amintit, de metodologie, care este o ramură a filozofiei științei. Fără a intra în amănunte, vom menționa cîteva dintre consecințele metodologice care au apărut în filozofia științei datorită raportării inadecvate a celor două logici în calitate de Instrumente ale științelor.

Raționalismul reprezintă absolutizarea logicii clasice în calitate de Instrument al științelor, reprezintă tendința de a rezolva toate problemele științifice prin intermediul formelor raționale, prin intermediul formelor lui „ce este". Datorită faptului că „ce este", *esența* lucrurilor este permanentă și imuabilă, raționaliștii fac abstracție de manifestările fenomenale ale lucrurilor, care sînt legate de spațiu și timp. Datorită faptului că *esența* nu se găsește ca atare în lucrurile individuale, studiul acestora este abandonat. Raționalismul pur a fost practicat numai în evul mediu.

Reprezentanții acestei orientări sînt cunoscuți sub numele de *realiști*. Ei considerau că *esențele* au o existență *reală*, independentă de lucrurile individuale.

Empirismul reprezintă, dimpotrivă, ignorarea logicii clasice ca Instrument al științelor, reprezintă tendința de a abandona formele raționale, de a rezolva toate problemele științe-

lor prin intermediul formelor lui „cum este". În cadrul acestei orientări se dă atenție numai lucrurilor individuale. Reprezentanții empirismului din evul mediu sînt cunoscuți sub numele de *nominaliști*. Ei considerau că noțiunile, care reflectă *esența* lucrurilor individuale, sînt simple nume ale acestor lucruri. În timpurile moderne, a apărut *empirismul englez*, care a degenerat uneori în *subiectivism* (Berkeley și Hume), apoi *empiriocriticismul* și, în zilele noastre, *empirismul logico-matematic*.

Empirismul logico-matematic reprezintă tocmai acea orientare logico-matematică, de tip logicist, care consideră că logica matematică este singura logică. Conform acestei orientări, noțiunile sînt simple nume ale unor clase de obiecte, definițiile sînt simple abreviații, iar propozițiile sînt numele unor modele simbolice.

Logica matematică, fiind considerată singura logică, va fi considerată, de asemenea, ca fiind *singurul* Instrument al științelor, ca fiind *logica științei*. Acest lucru însă, după cum am constatat, ar însemna (1) abandonarea edificiului conceptual al științelor, (2) abandonarea științelor umanistice și (3) imposibilitatea fundamentării științelor.

Convenționalismul reprezintă absolutizarea tezei formaliste, conform căreia se poate face abstracție de definiția obiectelor. Obiectele apar ca simple simboluri ale unui calcul logic, în care axiomele sînt alese arbitrar. După cum matematica, conform concepției formaliste radicale (von Neumann), nu este decît un joc combinatoriu cu simboluri, tot astfel vor fi și celelalte științe.

Empirismul și convenționalismul logico-matematic sînt premisele logico-gnoseologice ale *neopozitivismului*.

Studiul aplicațiilor științifice ale formelor logice pune în evidență ÎNSEMNĂTATEA FILOZOFICĂ A RAPORTULUI DINTRE CELE DOUĂ LOGICI. REDUCEREA LOR, UNA LA CEALALTĂ, în special, REDUCEREA LOGICII CLASICE LA LOGICA MATEMATICĂ[1], ÎNSEAMNĂ IMPLICIT ADMITEREA PREMISELOR NEOPOZITIVISMULUI.

Un alt aspect aplicativ al raportării celor două logici, asupra căruia nu vom insista decît în treacăt, îl constituie limitele inerente ale acestor logici, în calitate de Instrumente ale

[1] În zilele noastre nu se manifestă tendința inversă.

științelor. Este vorba de imposibilitatea aplicării lor la studiu *categoriilor filozofice.*

Categoriile filozofice sînt noțiuni de maximă generalitate, ca: esență, fenomen, ființă, existență, realitate ș.a., care nu mai pot constitui obiectele de studiu ale unei singure științe, ci presupun ansamblul rezultatelor generalizate la care ajung științele. Categoriile filozofice reprezintă tocmai formele rațiunii speculative, formele cu ajutorul cărora sînt studiate răspunsurile la întrebarea „de ce este așa cum este".

După cum am menționat deja, categoriile filozofice, din punct de vedere logico-matematic, apar fie ca absurdități (L. Wittgenstein), deoarece valoarea propozițiilor formate cu ajutorul lor nu poate fi decisă logico-matematic, fie ca pseudotermeni (R. Carnap), *id est* cuvinte care nu pot fi verificate empiric. Aceasta dovedește că logica matematică nu poate fi un Instrument adecvat pentru studiul categoriilor filozofice.

Hegel menționase deja, ca un merit deosebit al lui Aristotel, faptul că, deși a descoperit formele logico-clasice, nu le-a aplicat la studiul domeniului speculativ. „Nici una dintre tezele lui, scria Hegel, dintre ideile lui, nu ar putea fi susținută, afirmată, nu ar fi valabilă, dacă el le-ar fi susținut pe baza acestei logici obișnuite. Nu trebuie să credem că, în măsura în care a fost speculativ, Aristotel a gîndit, a înaintat și a demonstrat ascultînd de această logică a sa, de aceste forme cuprinse în *Organon*; procedînd astfel, el n-ar fi putu face nici un pas înainte, n-ar fi ajuns să formuleze nici o propoziție speculativă". Cu toate acestea, nici Aristotel nu a putut să depășească pe deplin punctul de vedere limitat al poziției logico-clasice. Absolutizînd principiul non-contradicției, Aristotel respinge în *Metafizica* sa principiul unității contrariilor enunțat de către Heraclit. „Într-adevăr, spune Aristotel, este peste putință ca un om să-și poată închipui că unul și același lucru este și totodată nu este". Teza i se pare atît de evidentă, încît Aristotel lasă să se înțeleagă că Heraclit n-ar fi putu afirma așa ceva.

Situația a devenit însă cu totul alta în secolul al XVIII-lea, cînd rezultatele generale ale științelor au pus în evidență caracterul dialectic al categoriilor filozofice. Immannuel Kant, în *Critica rațiunii pure*, a demonstrat că aplicarea logicii clasice la studiul categoriilor filozofice *duce la antinomii.* Aceste antinomii sau paradoxe pun în evidență contradicția dintre

Obiectul de natură speculativă și Metoda logico-clasică, inadecvată acestui studiu.

Avînd în vedere faptul că aceste categorii filozofice, deși nu sînt studiate ca atare de fiecare știință în parte, constituie fundamentul filozofic al științelor, criteriul raportării lor dialectice în cadrul unei concepții generale asupra realului, și avînd în vedere faptul că nici logica matematică (care elimină categoriile), nici logica clasică (care ajunge la contradicții) nu pot fi Instrumente adecvate pentru studiul lor, putem conchide că LOGICA CLASICĂ ȘI LOGICA MATEMATICĂ NU SÎNT SINGURELE INSTRUMENTE ȘTIINȚIFICE. Necesitatea unei logici a rațiunii speculative, deosebită de cele două logici, apare pe planul aplicațiilor științifice ca NECESITATE A UNUI INSTRUMENT LOGICO-DIALECTIC AL ȘTIINȚELOR.

După cum Logica în calitate de Știință, de gîndire a gîndirii, nu poate fi elaborată decît în forma unui sistem integral, care să cuprindă atît logica rațiunii pure și logica intelectului, cît și logica rațiunii speculative, tot astfel, Logica în calitate de Instrument al științelor nu poate fi redusă numai la aplicațiile logicii clasice și logicii matematice; ea trebuie să includă și aplicațiile logicii speculative.

IX

APLICAȚIILE TEHNICE ALE LOGICII MATEMATICE

Prin „aplicații tehnice" înțelegem în genere aplicațiile obiectuale ale formelor logice, și în special, aplicațiile acestora în procesul de producție.

După cum am încercat să dovedim, formele logico-matematice sînt *modele* simbolice, fie ale unor stări de fapt posibile, fie ale unor situații posibile. Ele sînt *reproduceri* sau *proiecții* simbolice ale posibilului factual, reprezentînd în același timp structura generală a unor grupuri mari de fapte și situații reale.

Spre deosebire de formele logico-clasice, care reflectă în mod subiectiv-rațional *esența* lucrurilor individuale, și care nu au deci un corespondent obiectual, perceptibil senzorial, formele logico-matematice se referă la relații dintre obiecte, dintre obiecte și clase de obiecte, dintre obiecte și proprietăți, respectiv se referă la relații dintre entități, care *pot fi și* senzorial-perceptibile.

În cele ce urmează ne vom referi *numai* la stări de fapt și situații reale perceptibile senzorial.

Pornind de la stări de fapt și situații reale la modele simbolice obiectuale și factuale, și de la acestea la formele logico-matematice, acestea din urmă se dovedesc a fi modele logico-simbolice ale unor stări de fapt posibile sau ale unor situații posibile și în același timp reprezintă generalizarea unui mare grup de stări de fapt și situații reale. Cu alte cuvinte, *pornind* de la *o anumită stare* de fapt, prin intermediul formelor logico-matematice, ne *reîntoarcem* la *toate* stările de fapt *posibile* de același tip.

Pornind, de exemplu, de la faptul că individul Petru este mai înalt decît individul George, ajungem la modelul simbolic (a > b), unde a îl reprezintă pe *individul Petru*, b pe *individul George*, iar > relația obiectuală *mai înalt decît*. De la modelul simbolic (a > b) ajungem la forma logico-matematică (x > y). Înlocuind pe x cu c și pe y cu d, obținem un alt model simbolic (c > d), unde c îl reprezintă pe *individul Ion*, iar d pe *individul Vasile*. Prin urmare, pornind de la o anumită stare de fapt, ajungem, prin intermediul formelor logico-matematice, la alte stări de fapt de același tip.

Stările de fapt și situațiile reale, de la care pornim în procesul modelării, vor fi numite stări de fapt *originare* și respectiv situații reale *originare*. Stările de fapt și situațiile reale la care ajungem, prin intermediul modelării, vor fi numite *aplicații logico-matematice obiectuale* sau *tehnice*.

Procesul poate fi redat prin următoarea schemă:

Schema (S_1)

Stare de fapt sau Situație reală originară	Model simbolic	Formă logico-matematică	Model simbolic	Aplicație logico-matematică obiectuală

În cazurile în care este vorba despre forme logico-matematice factuale nedeterminate, respectiv forme care conțin *variabile* factuale, se poate face abstracție de primele două compartimente ale modelării, conform schemei (S_2)

Schema (S_2)

Formă factuală nedeterminată	Model simbolic	Aplicație obiectuală

Să luăm, de exemplu, forma factuală nedeterminată (p · q). Ea conține două variabile factuale p și q, care pot avea două valori 1 și 0. În funcție de acestea se poate determina valoa-

rea lui $(p \cdot q)$, respectiv $(p \cdot q)$ are valoarea 1 cînd p și q au valoarea 1, în restul cazurilor are valoarea 0, conform matricei.

p	q	$(p \cdot q)$
1	1	1
1	0	0
0	1	0
0	0	0

Substituind p cu A și q cu B, obținem $(A \cdot B)$. A și B sînt simboluri ale unor anumite stări de fapt, de exemplu, A reprezintă primul contact bipozițional al unui circuit electric cu contacte dispuse serial, iar B al doilea contact bipozițional al aceluiași circuit electric. În acest caz, prin 1 vom înțelege poziția închisă a contactului (i), iar prin 0 poziția deschisă (d).

În felul acesta obținem o concretizare a schemei (S_2), respectiv.

Schema (S_2^I)

$(p \cdot q)$	$(A \cdot B)$	Circuit cu două contacte bipoziționale

Schema (S_2^I) poate fi desfășurată pentru toate posibilitățile valorice ale formei factuale nedeterminate.

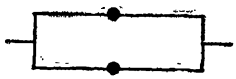
$(p \cdot q)$		$(A \cdot B)$		Circuitul
1	1	i	i	
0	1	d	i	
1	0	i	d	
0	0	d	d	

În cazul acelorași forme nedeterminate, se poate face abstracție de ultimele două compartimente ale schemei (S_1) și se obține

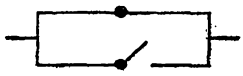
Schema (S_3)

Stare de fapt sau situația reală originară	Model simbolic	Formă factuală nedeterminată

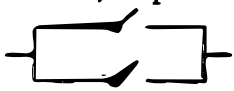
Fiind dat, de exemplu, un anumit circuit electric cu două contacte dispuse în paralel, putem obține prin modelare o formă factuală nedeterminată. Fie deci circuitul:



Reprezentăm prin A contactul de sus și prin B contactul de jos, iar prin (i) poziția închisă și prin (d) poziția deschisă. Constatăm că este suficient ca unul dintre contacte să fie închis, respectiv



pentru a permite trecerea curentului, adică pentru a închide întregul circuit. Circuitul rămîne deschis numai cînd ambele contacte sînt deschise, respectiv



Prin urmare: i, i — i; i, d — i; d, i — i; d, d — d, ceea ce corespunde matricei disjuncției. Deci modelul simbolic al acestui circuit este $(A > B)$, iar forma factuală nedeterminată este $(p > q)$.

Pe baza schemelor (S_2) și (S_3) se poate observa că împărțirea stărilor de fapt în stări de fapt originare și aplicații tehnice este relativă. Aceiași stare de fapt poate fi originară față de un procedeu sau poate fi o aplicație față de celălalt procedeu.

Cu alte cuvinte, dintr-o formă logică poate fi obținută o aplicație tehnică, iar dintr-o aplicație tehnică o formă logică. Pe baza acestui procedeu pot fi construite așa-numitele *mașini logice.*

O mașină logică este un automat, *construit* pe baza schemei (S_3), care *funcționează* însă pe baza schemei (S_2). Ea înles-

neşte efectuarea calculelor logice complicate cu forme nedeterminate.

În principiu, maşina sau cel care o conduce transformă iniţial forma nedeterminată în model simbolic, apoi pune *în corespondenţă* simbolurile cu mecanismul tehnic care funcţionează automat. Rezultatul este un model simbolic ce urmează a fi transcris în forme logico-matematice.

Posibilitatea utilizării maşinilor logice este garantată de particularităţile formelor logico-matematice, de faptul că acestea reprezintă, modelează, stările de fapt, în aşa fel încît *fiecărei* părţi constitutive a stării de fapt îi corespunde o parte constitutivă a formei logico-matematice şi *numai una.*

Maşinile logice fac evident faptul că formele logico-matematice reprezintă realitatea *independent* de cuvinte şi propoziţii. Raportul dintre forma logico-matematică şi starea de fapt nu este un raport direct, dar corespondenţa lor nu este mediată de limbajul noţional, ci de limbajul simbolic, care evident nu reprezintă simbolizarea limbajului noţional, ci simbolizarea părţilor constitutive ale stărilor de fapt.

Pe baza acelorași principii pot fi construite *maşinile de calculat.* În acest caz, stările de fapt şi situaţiile reale sînt alcătuite din numere şi operaţii cu numere. Acestea sînt simbolizate şi puse în corespondenţă cu formele logico-matematice, conform schemei (S_3). Formele logico-matematice sînt puse în corespondenţă cu anumite aplicaţii tehnice, conform schemei (S_2). Rezultatele tehnice sînt apoi transformate, conform schemei (S_3), în forme logice, iar acestea la rîndul lor în numere, conform schemei (S_2). Procesul este deci: $(S_3)_1 \rightarrow \rightarrow (S_2)_1 \rightarrow (S_3)_2 \rightarrow (S_2)_2$. Să zicem că este vorba despre $1 + 1$. Atunci $(S_3)_1$ devine $(1 + 1) \rightarrow (a + a) \rightarrow (p \cdot p)$,; $(S_2)_1$ devine $(p \cdot p) \rightarrow (A \cdot A) \rightarrow$; intervine declanşarea mecanismului şi urmează $(S_3)_2 \rightarrow B \rightarrow q$, apoi $(S_2)_2\, q \rightarrow b \rightarrow 2$, respectiv de la $1 + 1$ se ajunge la 2.

Se înţelege că, în cazul precedent, am redat pas cu pas procedeul care, practic, este simplificat, *id est* de la $(1 + 1)$ se poate trece direct la , iar de la la 2, Dar, posibilitatea acestor treceri este garantată logic de respectarea schemelor.

Aceleaşi principii pot fi aplicate la construirea *maşinilor cibernetice.* Astfel de maşini au fost cunoscute încă din antichi-

tate. Cele mai simple forme ale acestor mașini sînt jucăriile mecanice, care imită anumite mișcări ale omului sau ale animalelor. Cele mai complicate sînt acelea care, nu numai că imită, dar efectuează mult mai precis și mai repede anumite activități umane.

De cele mai multe ori se uită faptul esențial că toate mașinile au la origine imitarea activității umane. Primele biciclete se compuneau numai din două roți. Omul mergea împingînd la fiecare pas bicicleta, care avea avantajul de a prelungi mișcarea roților cîteva secunde. Lanțul și pedalele au prelungit și mai mult mișcarea. Apăsarea pedalelor imită mersul normal, dar deplasarea este mai rapidă. Mașina cu abur sau motorul cu explozie l-a scutit pe om de a mai face mișcările care imitau mersul, acestea au trecut pe seama pistonului. Astăzi, între autovehiculele moderne și pasul omului nu se mai poate observa nici o asemănare, deși aceste mașini moderne nu fac altceva decît să imite mersul omului.

Lupta primitivă se facea cu brațele, apoi cu anumite obiecte care erau aruncate în adversar. Arcul cu săgeată sau catapulta imită gestul de aruncare, dar mărește distanța și forța. Primele arme de foc (tunurile cu ghiulea) scutesc efortul pe care îl presupune arcul și catapulta. Tunurile obișnuite utilizează proiectile care măresc distanța, dar și eficacitatea loviturii. Cine se mai gîndește astăzi că lansarea unei bombe cu hidrogen imită lovitura de pumn?

Activitatea omului este deosebit de complexă. Ea presupune însă cîteva relații fundamentale, dintre care cea mai importantă, pentru cadrul discuției noastre, este relația dintre om și obiect în genere. Această relație presupune un număr nedefinit de stări de fapt și situații reale, pe care omul, datorită necesităților sale vitale, le-a izolat unele de altele, ajungînd cu timpul să le considere activități deosebite.

Izolarea stărilor de fapt și a situațiilor reale creează posibilitatea modelării lor. O anumită stare de fapt, cum ar fi deplasarea omului, care este în realitate o relație între om și suprafața pămîntului, izolată, *id est* făcîndu-se abstracție de orice altă mișcare pe care omul o face în timpul deplasării, poate fi considerată ca un contact succesiv între tălpile picioarelor și solul terestru, astfel încît apar trei stări de fapt (1) talpa dreaptă pe sol (2) ambele tălpi pe sol (3) talpa stîngă pe sol. Se poate face abstracție chiar și de deplasare, luîndu-se în

consideraţie numai pasul pe loc. În acest caz, poate fi construit un model simbolic al relaţiilor dintre (1), (2) şi (3), să zicem modelul (a& ab& b), care corespunde formei logico-matematice $(p \cdot (p \cdot q) \cdot q)$. Acestei forme logice îi corespunde şi modelul $(A \cdot (A \cdot B) \cdot B)$, unde A reprezintă una din poziţiile maxime ale unui piston, $(A \cdot B)$ reprezintă poziţia de mijloc, iar B cealaltă poziţie maximă a aceluiaşi piston. Prin intermediul formelor logico-matematice se poate deci ilustra faptul că simpla mişcare a unui piston poate fi considerată drept un model al pasului pe loc.

Procesul acestei modelări are loc conform schemei (S_3), respectiv: pasul pe loc $\rightarrow$ (a & ab & b) $\rightarrow$ $(p \cdot (p \cdot q) \cdot q)$, şi conform schemei (S_2), respectiv: $(p \cdot (p \cdot q) \cdot q) \rightarrow (A \cdot (A \cdot B) \cdot B) \rightarrow$ mişcările pistonului.

Cibernetica, în calitate de disciplină teoretică, reprezintă tocmai studiul acestor procese de modelare. Ea îşi propune conştient selecţionarea anumitor stări de fapt din cadrul activităţii umane şi modelarea lor. Ea este o ştiinţă complexă, deoarece însăşi activitatea umană este complexă, presupunînd o diversitate nelimitată de relaţii. Cibernetica presupune studii anatomice, fiziologice, psihologice, pe de o parte, şi studii serioase asupra mijloacelor tehnicii moderne, pe de altă parte. Între acestea trebuie să fie intercalate studiile formelor logico-matematice, respectiv studiul modelelor simbolice şi logico-simbolice.

•

Aplicaţiile tehnice ale logicii matematice, abordate *principial* în acest capitol, pun în evidenţă şi mai mult *deosebirea* dintre formele logico-clasice şi cele logico-matematice. Formele logico-matematice se dovedesc a fi instrumente nu numai ale ştiinţelor, ci şi instrumente autentice ale practicii de producţie. Ele sînt asemenea instrumente datorită faptului, *incontestabil* de data aceasta, că FORMELE LOGICO-MATEMATICE SÎNT MODELE ALE STĂRILOR DE FAPT ŞI ALE SITUAŢIILOR REALE, CĂ ELE REPREZINTĂ, PROIECTEAZĂ STĂRILE DE FAPT ŞI SÎNT ASEMĂNĂTOARE LOR.

Maşinile logice pun în evidenţă faptul că FORMELE LOGICO-MATEMATICE SÎNT INDEPENDENTE DE LIM-

BAJUL NOȚIONAL, că trecerea de la o formă la alta sau CALCULUL LOGICO-MATEMATIC ESTE UN CALCUL MECANIC analog funcționării automate a unei mașini.

Mașinile de calculat dovedesc că și operațiile cu numere pot fi efectuate în mod mecanic pe baza proiecțiilor lor simbolice. Ele sugerează faptul că, în genere, orice activitate care poate fi redusă la stări de fapt simbolizabile, poate să-și găsească prin modelare analoge mecanice.

Mașinile cibernetice dovedesc că într-adevăr există asemenea activități, care pot fi reduse la stări de fapt simbolizabile, că pînă și anumite laturi ale proceselor psihice pot fi modelate.

Extinzînd denumirea de „mașină cibernetică" asupra mașinilor automate în genere, care, după cum am încercat să sugerăm, imită *în ultimă instanță* laturi ale activității umane, se ajunge la concluzia că modelul mecanic *perfecționat* depășește *întotdeauna* posibilitățile naturale ale omului, pe de o parte, dar, pe de altă parte, funcționarea unei mașini oricît de perfecționată ar fi este întotdeauna limitată la anumite stări de fapt strict determinate. O mașină de țesut automată, oricît de perfecționată ar fi, nu poate să imite altceva decît gesturile simple ale țesătorului primitiv.

Mașinile cibernetice pun în evidență faptul că o mare parte din activitatea omului, în special activitatea de producție, și chiar din activitatea organelor sale senzoriale, deci din activitatea nervoasă, are laturi mecanice. Aceste laturi mecanice ale activității umane, fără a fi suprimate, pot fi trecute pe seama unor mașini automate, care, perfecționate, întrec cu mult performanțele naturale ale omului.

Formele logico-matematice sînt instrumentele logice ale construcției acestor mașini, dar mașinile nu sînt construite numai pentru a fi. Ele nu numai că sînt construite de către om, ci sînt construite și în vederea unor anumite *scopuri* umane. Aceste scopuri, cauze finale, nu mai sînt de natură logico-matematică. Progresul, prosperitatea, binele, frumosul, fericirea etc. sînt cauzele reale și în același timp noțiuni sau

concepte logico-clasice și logico-dialectice, de a căror înțelegere depinde explicit sau implicit întreaga activitate umană.

Omul nu este numai o ființă *inteligentă*, care construiește mașini „după chipul și asemănarea sa", ci și o ființă *rațională*, care construiește aceste mașini în vederea realizării unor idei.

Aplicațiile tehnice ale formelor logico-matematice, ca și aplicațiile științifice, pun în evidență atît deosebirea dintre cele două logici, utilitatea lor diferită, cît și necesitatea ființării lor.

X

CONCLUZII GENERALE

Scopul principal al acestei lucrări a fost acela de a trasa coordonatele pe baza cărora poate fi abordată problema raportului dintre logica clasică și logica matematică. Contrar manierei obișnuite, în care, atît reprezentanții logicii clasice, cît și reprezentanții logicii matematice *discută despre* raportul dintre cele două logici, fie considerîndu-le în ansamblu[1], fie în legătură cu probleme, de cele mai multe ori, importante numai pentru una dintre logici, noi am considerat că raportarea celor două discipline merită să fie studiată în sine și pentru sine. Mai mult, am considerat că însăși expunerea disciplinelor poate fi subordonată acestui raport, că orice problemă importantă și orice capitol al logicii clasice sau al logicii matematice pot fi cercetate din acest punct de vedere.

Din această cauză, expunerea teoriilor logice a fost concepută oarecum diferit de expunerile obișnuite. Mai precis, teoriile logice au fost reduse la problemele esențiale, legate în special de interpretarea formelor logice și nu de descrierea lor. Tot din această cauză, a fost necesară introducerea unei terminologii speciale, care, chiar dacă nu este comodă, pune în evidență particularitățile formelor logice.

Punctul de plecare al cercetării l-a constituit expunerea discuțiilor referitoare la raportul dintre cele două logici și concentrarea lor într-un număr de teze generale, dintre care

[1] Aceste discuții apar, de cele mai multe ori, în capitolele introductive sau în anexele tratatelor obișnuite, fiind expediate de regulă prin cîteva fraze generale.

unele s-au dovedit a fi comune atît reprezentanților logicii matematice, cît și reprezentanților logicii clasice. Toate aceste teze au fost apoi confruntate succesiv cu rezultatele cercetării, după care s-a putut constata că majoritatea nu pot fi susținute, iar cele care rămîn relativ valabile, cum ar fi aceea că „cele două logici studiază forme deosebite", necesită explicații suplimentare referitoare la specificul acestor forme.

Capitolele referitoare la teoriile celor două tipuri de forme logice au pus în evidență tocmai specificul lor.

Formele logico-clasice sînt forme subiectiv-raționale de reflectare. Ele reflectă esența lucrurilor individuale. Formele logico-matematice sînt forme obiectual-inteligibile de modelare. Ele modelează relațiile dintre lucrurile individuale. Cele două tipuri de forme sînt forme logice, care au atributul posibilității și al generalității. Ele nu pot fi identificate și nici înlocuite unele prin celelalte.

Teoriile celor două tipuri de forme logice au pus în evidență deosebirea dintre Obiectul și Metoda celor două logici și respectiv faptul că, atunci cînd Obiectul uneia dintre ele este studiat cu Metoda celeilalte, fie că Obiectul în cauză este identificat cu Obiectul celeilalte logici, cum se întîmplă în cazul cînd definiția este identificată cu echivalența, judecata cu o formă obiectuală și silogismul cu o formă factuală, fie că se ajunge la contradicții evidente între Obiectul uneia și Metoda celeilalte, respectiv la paradoxe. Este cazul paradoxelor noționale, judicative și silogistice, care au apărut datorită aplicării Metodei logico-matematice la studiul Obiectului clasic.

Identificarea celor două Obiecte nu este însă posibilă, transcrierea formelor logico-clasice și integrarea lor în sistemele logico-matematice au dat naștere la numeroase dificultăți, care nu pot fi înlăturate decît renunțînd la orice specific al formelor clasice. Menținerea unor determinații clasice a dus la paradoxe, a căror soluție s-a văzut a fi tocmai renunțarea la asemenea încercări.

Cu toate acestea, există un domeniu care este comun celor două logici. Este vorba de domeniul relațiilor interpropoziționale, domeniul relațiilor dintre Obiecte logico-clasice, care poate fi studiat cu Metoda logico-matematică.

Am numit domeniul gîndirii alcătuit din formele raționale, domeniul rațiunii pure, iar domeniul gîndirii alcătuit din formele inteligibile, domeniul intelectului pur. Față de acestea, domeniul relațiilor dintre Obiectele raționale la care se poate aplica Metoda logico-matematică a fost numit domeniul intelectului rațional.

Teoriile formelor logice au pus în evidență și faptul că formele celor două logici nu epuizează domeniul gîndirii. Logica clasică, în calitate de logică a esenței, și logica matematică, în calitate de logică a fenomenului, presupun existența unei logici speciale al cărui Obiect trebuie să-l constituie unitatea dialectică a esenței și fenomenului.

Teoriile formelor logice au înlesnit raportarea complexă a celor două logici în calitate de Științe pure ale gîndirii.

Logica clasică și logica matematică sînt două Științe deosebite cu Obiect și Metodă proprie. Calitatea lor de Științe pure deosebite le dă dreptul la existență independentă, indiferent de utilizarea lor. Ele sînt în primul rînd Științe ale gîndirii și trebuie să fie studiate în sine și pentru sine.

Specificul Logicii, al gîndirii care se gîndește pe sine, îl constituie faptul că Obiectul ei este alcătuit din mijloacele generale ale cunoașterii considerate ca obiecte reale ale cunoașterii, deci considerate independent de actul cunoașterii obișnuite. Numai în acest sens, Logica este o știință pură.

Cînd mijloacele cunoașterii, respectiv formele logice, nu sînt considerate în sine și pentru sine, ci sînt analizate în actul cunoașterii, în modalitatea lor particulară de a ființa, ele își pierd calitatea lor de obiecte reale ale cunoașterii și devin simple mijloace gnoseologice. În acest sens, Logica este un Instrument al științelor.

Aplicațiile logice pun în evidență faptul că cele două logici sînt instrumente ale construcției științifice, au aplicații propriuzise și sînt instrumente ale fundamentării științelor, dar sînt instrumente *deosebite*. Au un rol deosebit în construcția științifică și au aplicații diferite.

Ignorarea, pe plan pur științific, a unor domenii ale gîndirii înseamnă implicit renunțarea la aplicațiile formelor care țin de acele domenii. Etica și estetica, discipline umanistice, apar, din punct de vedere logicist, drept lipsite de orice fundament logic. Aceasta, deoarece ele nu au un fundament logico-matematic, singurul admisibil din acest punct de vedere. În

genere, orice disciplină umanistică și în special filozofia trebuie să fie abandonate. Propozițiile filozofice sînt absurde (L. Wittgenstein) sau lipsite de sens (R. Carnap). Ele sînt într-adevăr absurde și lipsite de sens, dacă sînt privite *numai* din punct de vedere logico-matematic. Dar ele nu trebuie să fie astfel privite, deoarece fundamentul lor îl constituie aplicațiile formelor pur raționale și speculative. După cum matematica nu poate fi redusă la etică, nici etica nu poate fi redusă la matematică.

Obiectul și Metoda celor două logici nu pot fi identificate și prin urmare nici aplicațiile lor. Reducerea logicii clasice la cea matematică duce la apariția, în cadrul fundamentării matematicii, paradoxelor, care nu sînt decît actualizări matematice sau particularizări ale contradicției dintre Obiectul logico-clasic și Metoda logico-matematică.

Raționalismul, empirismul și convenționalismul au ca premise pur logice tocmai înțelegerea greșită a raportului dintre cele două logici, respectiv absolutizarea uneia dintre ele în calitate de Instrument universal al științelor.

Pe baza aplicațiilor logice și a consecințelor filozofice care decurg din specificul lor, se poate afirma că problema raportului dintre logica clasică și logica matematică este o problemă fundamentală din filozofia științei.

Faptul că cele două logici nu pot epuiza domeniul științelor, că ele sînt Instrumente limitate, apare drept consecință a situației că nici în calitate de Științe pure nu pot epuiza domeniul gîndirii. Studiul noțiunilor de maximă generalitate, studiul raportării lor dialectice, nu poate fi efectuat decît cu ajutorul Metodei dialectice, care ține de domeniul raționalspeculativ al gîndirii. Clasicii marxiști au subliniat adesea importanța fundamentală a Metodei dialectice în elaborarea științelor.

Aplicațiile tehnice ale logicii matematice sînt o dovadă incontestabilă a deosebirii radicale dintre formele clasice și formele logico-matematice. Ele pun în evidență caracterul obiectual-inteligibil al formelor logico-matematice, faptul că ele sînt într-adevăr modele simbolice ale stărilor factuale, că ele se aseamănă cu aceste stări. Dar asemănarea este reciprocă; după cum modelele simbolice imită stările de fapt, tot astfel și stările de fapt pot imita modelele simbolice.

Mașinile logice (este vorba de *viitoarele* mașini de acest tip) pot fi numite mașini care gîndesc. Nu trebuie uitat însă faptul că GÎNDIREA nu se reduce numai la intelect, că formele gîndirii nu sînt *numai* forme logico-matematice.

Mașinile logice pun în evidență faptul că procesul gîndirii logico-matematice este un proces mecanic, care nu numai că poate fi efectuat de o mașină, dar poate fi efectuat mult mai rapid și mult mai precis. Prin urmare nu numai că pot fi construite mașini de gîndit, care ar putea fi numite mașini logico-matematice, dar construcția lor a devenit deja o necesitate.

Omul primitiv se deosebea foarte puțin de animal. Munca omului primitiv era o muncă animalică. Prima treaptă de umanizare a muncii a constituit-o utilizarea animalului. Omul a trecut animalitatea muncii pe seama animalului, eliberîndu-se astfel de ea. A fost evident că animalul îndeplinea anumite munci mult mai bine decît omul, atunci cînd era învățat să muncească.

Ulterior munca omului a devenit o muncă mecanică. Munca manufacturierului era o muncă de mașină. A doua treaptă de umanizare a muncii a constituit-o utilizarea mașinii. Omul a trecut aspectele mecanice ale muncii pe seama mașinii, eliberîndu-se astfel de ele. A fost de asemenea evident că mașina îndeplinea anumite munci mult mai bine decît omul sau animalul, dacă bineînțeles era învățată (perfecționată) să muncească.

Astăzi munca omului tinde să devină o muncă intelectuală. Dar se constată că și această muncă are aspecte mecanice. Omul trece aspectele mecanice ale muncii intelectuale pe seama mașinilor, atingînd punctul maxim al umanizării muncii. Este evident, și de data aceasta, că mașinile îndeplinesc mult mai bine decît omul (viitorul va confirma pe deplin acest lucru) activitățile mecanice ale muncii sale intelectuale.

Făcînd abstracție de faptul că GÎNDIREA nu se reduce numai la formele logico-matematice, mai precis identificînd întreaga GÎNDIRE cu gîndirea logico-matematică, se poate ajunge la concluzia greșită că într-un viitor, mai mult sau mai puțin îndepărtat, omul va fi dominat de mașină, căci evident mașina gîndește logico-matematic mai bine decît omul.

Raportul dintre logica clasică și logica matematică pune însă în evidență absurditatea unor asemenea teze. Mașinile,

ca și animalele sînt inteligente, dar nu pot fi raționale, ele nu au scopuri. Este firesc ca o anumită mașină să producă necazuri oamenilor, ca și elefanții luptători, care uneori își ucideau conducătorii, sau ca legendarul „golem", dar ele nu o pot face intenționat. Intenția, scopul presupun rațiune, presupun un alt tip de gîndire, cu totul diferit de gîndirea mecanică, obiectual-inteligibilă.

Din acest punct de vedere, disputa dintre reprezentanții celor două logici poate fi tratată diferențiat. Critica de pe poziții logico-matematice, reacția empiristă, antiraționalistă, are totuși o bază reală. Ea corespunde nivelului actual de umanizare a muncii intelectuale. Ce să facă tehnicianul, constructor de mașini logico-matematice, cu acele forme clasice fără nici o aplicație obiectuală, sau cu acele forme speculative create parcă special pentru a zăcea fără rost în tratatele filozofice?

Pe de altă parte însă, critica empiristă se dovedește a fi contrară semnificației autentice a umanizării muncii. Este evident că în perioada în care omul utiliza animalul, era necesară o cît mai perfectă cunoaștere a capacităților de muncă ale animalului. Dar oare, în această perioadă, nu a fost necesară și cunoașterea posibilităților de a utiliza mașina? Dacă în perioada actuală este necesară cunoașterea gîndirii logico-matematice, tocmai pentru a o trece pe seama mașinii, nu este oare necesară, mai mult ca oricînd, cunoașterea domeniului rațional și speculativ al gîndirii, cunoașterea domeniului *pur uman* al muncii?

Evoluția societății contemporane dovedește faptul că organizarea tehnică a producției este cu mult mai ușoară decît organizarea vieții individuale și a conviețuirii sociale. Simpla perfecționare a tehnicii nu produce automat nici fericirea individului, nici înțelegerea socială, ci, dimpotrivă, de cele mai multe ori, are efecte negative. Tehnica, asemenea „golemului", poate să producă neajunsuri propriului ei creator, dacă acesta nu știe ce să facă cu ea, dacă nu o pune în slujba unor scopuri raționale.

Nu trebuie uitat faptul esențial că la început nici formele logico-matematice nu au avut utilitatea practică din zilele noastre. Nu trebuie uitat, de asemenea, faptul că formele speculative, așa cum apar în *Logica* lui Hegel, în pura lor esențialitate, s-au dovedit ulterior fundamentale pentru analiza

dialectică a evoluției sociale, iar formele logico-clasice și-au dovedit încă din antichitate, chiar dacă le-am reduce numai la *Dialogurile* lui Platon, deosebita utilitate etico-estetică.

Se înțelege însă că în cursul evoluției sociale apar perioade în care predominarea evidentă a unei filozofii bazate numai pe una din componentele gîndirii poate să aducă prejudicii dezvoltării științifice și practicii în genere. Raționalismul în forma sa realist-scolastică este evident că „a întîrziat progresul științelor", cum observase și Couturat, dar oare empirismul logic nu întîrzie astăzi progresul științelor umanistice și al filozofiei în genere? Oare spiritul uman nu plătește astăzi destul de scump descoperirea formelor logico-matematice?

Necesitatea *pur logică* a elaborării unui sistem integral, a unei Logici care să epuizeze întregul domeniu al gîndirii, își găsește reflexul în întreaga dezvoltare contemporană a științelor, a vieții sociale, a vieții individuale, a tehnicii și a filozofiei în genere. Elaborarea unei ascmenea Logici presupune înainte de toate rezolvarea problemei raportului dintre disciplinele logice.

Amintim, în încheiere, faptul esențial că studiul raportului dintre logica clasică și logica matematică nu poate fi rezolvat decît pe terenul logicii pure. Aplicațiile științifice și tehnice, implicațiile lor filozofice, nu fac decît să pună în evidență necesitatea practică a rezolvării acestui raport; nu fac decît să confirme practic teza principială a deosebirii dintre Obiectele și Metodele celor două Logici și să infirme pretutindeni identificarea lor. La această concluzie nu se poate ajunge însă, decît printr-o abordare concret-istorică a aplicațiilor logice, fără absolutizarea unei anumite perioade din evoluția socială, chiar dacă aceasta este cea mai avansată.

Această procedură concret-istorică nu este decît un reflex al necesităților imanente științei logice.

Formele logice, o dată descoperite, devin obiecte reale ale cunoașterii, ele alcătuiesc domeniul GÎNDIRII. Logica este știința care le studiază în pura lor esențialitate, independent de aplicațiile lor trecute, prezente sau viitoare. Am putea spune, asemenea lui Couturat, că studiază uneori anumite forme chiar în detrimentul științelor, în ciuda faptului că *în anumite perioade istorice* științele nu au nevoie *de acele*

forme. Ulterior însă, științele și practica, în genere, dovedesc că munca abstractă a logicianului, aparent sterilă, aparent scolastică, jocul acesta cu forme goale, care produce deznădejdea începătorului și disprețul ignorantului, revoluționează lumea.

Domeniul GÎNDIRII poate fi comparat cu un Everest Metafizic, pe care omul și l-a înălțat singur și spre culmile căruia năzuiește să ajungă, asemenea alpinistului, în primul rînd, pentru faptul că acest „Everest" *există.*

BIBLIOGRAFIE*

1. Aristoteles, *Opera*, vol. I și II, Ed. Bekker, Berlin, 1960.
2. Bain, A., *Logique déductive et inductive*, Paris, 1894.
3. Becker, O., *Fundamentele matematicii*, București, 1968.
4. Idem, *Măreția și limitele gîndirii matematice*, București, 1968.
5. Beth, E. W., *The foundations of mathematics*, Amsterdam, 1965.
6. Bocheński, J. M., *A history of formal logic*, University of Notre Dame Press, 1961.
7. Idem, *On the categorical syllogism*, în „Logico-philosophical studies", Dordrecht, 1962.
8. Bocheński-Menne, *Grundriss der Logistik*, Paderborn, 1965.
9. Boole, G., *The mathematical analysis of logic*, Oxford, 1951.
10. Idem, *An investigation of the laws of thought*, New York, 1954.
11. Boyer, C., *Cursus philosophiae*, vol. I, Paris, 1935.
12. Carnap, R., *Introduction to simbolic logic and its applications*, New York, 1958.
13. Church, A., *Introduction to mathematical logic*, vol. I, Princenton, 1956.
14. Couturat, L., *La logique de Leibniz*, Paris, 1901.
15. Curry, H. B., *Foundations of mathematical logic*, Mc Graw-Hill Book Company, 1963.
16. Idem, *Outlines of formalist philosophy of mathematics*, Amsterdam, 1951.
17. Dumitriu, A., *Soluția paradoxelor logico-matematice*, București, 1966.
18. Idem, *La logique classique èt les systèmes formels*, în „Revue roumaine des sciences sociales", série de philosophie et logique, nr. 3, 1966.
19. Idem, *Mecanismul logic al matematicilor*, București, 1968.
20. Ebbinghaus, K., *Ein formales Modell der Syllogistik des Aristoteles*, Göttingen, 1964.
21. Enescu, Gh., *Introducere în logica matematică*, București, 1965.

* Deoarece modalitatea expunerii și dimensiunile lucrării nu ne-au permis utilizarea citatelor decît în legătură cu problemele controversate, enumerăm cu această ocazie principalele lucrări consultate.

22. Idem, *Logică şi adevăr*, Bucureşti, 1967.
23. Goblot, Ed., *Traité de logique*, Paris, 1941.
24. Hasenjaeger, G., *Einführung in die Grundbegriffe und Probleme der modernen Logik*, München, 1962.
25. Joja, Ath., *Studii de logică*, vol. I, Bucureşti, 1960.
26. Idem, *Studii de logică*, vol. II, Bucureşti, 1966.
27. Joja, C., *Studii de filozofia ştiinţei*, Bucureşti, 1968.
28. Lee, H. N., *Symbolic logic*, London, 1962.
29. Leibniz, *Fragmente zur Logik*, Berlin, 1960.
30. Lotze, H., *Logik*, Leipzig, 1912.
31. Łukasiewicz, J., *Elements of mathematical logic*, Warszawa, 1963.
32. Idem, *Aristotle's syllogistic*, Oxford, 1958.
33. Luquet, G. H., *Logique formelle*, Paris, 1925.
34. Maritain, J., *Petite logique*, Paris, 1923.
35. Menne, A., *Logik und Existenz*, Meisenheim, 1954.
36. Idem, *Gestalten der Logik*, în „Studium Generale", nr. 3, 1966.
37. Mercier, D. J., *Logique*, Paris, 1922.
38. Moisil, Gr., *Elemente de logică matematică şi teoria mulţimilor*, Bucureşti, 1968.
39. Idem, *Încercări vechi şi noi de logică neclasică*, Bucureşti, 1965.
40. Idem, *Algebre di Łukasiewicz*, în „Acta Logica", nr. 6, 1963.
41. Scholz, H. und Hasenjaeger, G., *Grundzüge der mathematischen Logik*, Springer-Verlag, 1961.
42. Russell, B., *La philosophie de Leibniz*, Paris, 1908.
43. Stoichiţă, R., *Consideraţii despre limbajul formalizat*, în *Probleme de Logică*, vol. I, Bucureşti, 1968.
44. Idem, *Logica matematică şi problema metodei logic-formale de investigaţie*, în „Revista de filozofie", nr. 6, 1969.
45. Idem, *La transcription du carré logique en calcul propositionnel*, în „Acta Logica", nr. 6, 1963.
46. Strawson, P. F., *Introduction to logical theory*, London, 1952.
47. Surdu, A., *Considerations sur le problème d'une logique intégrale*, în „Revue roumaine des sciences sociales", série de philosophie et logique, nr. 2, 1966.
48. Idem, *Despre problema termenilor singulari în silogistică*, în *Probleme de logică*, vol. I, Bucureşti, 1968.
49. Idem, *La logique mathématique et la théorie du langage* în „Revue roumaine des sciences sociales", série de philosophie et logique, nr. 2, 1969.
50. Idem, *Judecata ca principiu formal*, în *Probleme de logică*, vol. II, Bucureşti, 1970.
51. Tarski, A., *Introduction to logic*, New York, 1963.
52. Tricot, J., *Traité de logique formelle*, Paris, 1966.
53. Ujamov, A. I., *Dinge, Eigenschaften und Relationen*, Berlin, 1965.
54. Wittgenstein, L., *Tractatus logico-philosophicus*, Surkamp-Verlag, 1964.
55. Wundt, W., *Logik*, vol. I, Stuttgart, 1906.

CUPRINSUL

I

PRINCIPII METODOLOGICE 5

II

LOGICIENII MODERNI DESPRE LOGICA CLASICĂ 13

III

LOGICIENII CLASICI DESPRE LOGICA MATEMATICĂ 20

IV

TEORIA FORMELOR LOGICE-CLASICE 34

A. *Noţiunea* 35

a. Noţiunea ca formă şi structură logică 35
b. Noţiunea şi cuvîntul 40
c. Noţiune, cuvînt şi lucru 42
d. Problema cuvîntului scris 46

B. *Judecata* 51

a. Judecata ca formă logică 51
b. Judecata ca structură logică 52
c. Expresiile lingvistice ale judecăţilor 54
d. Propoziţia judicativă şi starea de fapt 56
e. Problema valorii de adevăr şi paradoxele 61
f. Transcrierea propoziţiilor din pătratul logic 65

C. *Silogismul* 71

a. Silogismul ca formă şi structură logică 71
b. Expresia lingvistică a silogismelor 74
c. Transcrierea simbolică a silogismelor 79
d. Silogismul şi paradoxele implicaţiei 82
e. Consecinţe ale interpretării logico-matematice a silogismelor 85

D. *Despre conceptul de formă logico-clasică* 87

V

TEORIA FORMELOR LOGICO-MATEMATICE 91
A. *Generalități* 92
a. Obiecte, proprietăți și relații 92
b. Stare de fapt și situație reală 93
c. Model simbolic și propoziție 94
B. *Logica relațiilor obiectuale* 98
a. Logica relațiilor dintre obiecte și proprietăți 98
b. Logica relațiilor dintre obiecte 102
c. Logica relațiilor dintre obiecte și clase de obiecte 104
d. Logica relațiilor dintre clase de obiecte 106
C. *Logica relațiilor factuale* 109
a. Modele simbolice și logico-simbolice ale situațiilor reale . . 109
b. Despre valoarea formelor factuale nedeterminate 112
c. Consistență, inconsistență și validitate 115
d. Teoria demonstrației și calculul logic 116
e. Teoria formelor factuale determinate 118
f. Forma factuală nedeterminată și propoziția 122
D. *Despre conceptul de formă logico-matematică* 128

VI

RAPORTUL DINTRE LOGICA CLASICĂ ȘI LOGICA MATEMATICĂ ÎN CALITATE DE ȘTIINȚE PURE 134
a. Logica și realitatea 134
b. Obiectul și Metoda logicii clasice 137
c. Obiectul și Metoda logicii matematice 138
d. Raportul dintre Obiectele și Metodele celor două logici . . 140

VII

PROBLEMA APLICAȚIILOR LOGICE 146
A. *Principiile aplicativității logice* 146
a. Problema aplicațiilor pur științifice 146
b. Limbajul clasic și limbajul logico-matematic 149
c. Studiul aplicațiilor logice și metodologia 151
B. *Aplicațiile formelor logico-clasice* 153
a. Formele clasice ca instrumente ale construcției științifice . . 153
b. Aplicațiile propriu-zise ale formelor clasice 155
c. Logica clasică și fundamentarea științelor 157
C. *Aplicațiile formelor logico-matematice* 160
a. Simbolismul și construcția științelor 160
b. Aplicațiile propriu-zise ale formelor logico-matematice . . . 163
c. Logica matematică și fundamentele matematicilor 164

VIII

RAPORTUL DINTRE LOGICA CLASICĂ ŞI LOGICA MATEMATICĂ PE BAZA APLICAŢIILOR PUR ŞTIINŢIFICE 175

IX

APLICAŢIILE TEHNICE ALE LOGICII MATEMATICE 182

X

CONCLUZII GENERALE 191

BIBLIOGRAFIE 199

LOGOS

Astăzi încă nu ştim bine dacă există două logici sau una singură, dacă trebuie să operăm o sinteză sau o opţiune. Discutarea acestei probleme spinoase necesită din partea celui care o abordează o cunoaştere temeinică a celor două forme istorice ale logicii şi totodată o bună orientare în filozofia logicii. Autorul acestei lucrări, Alexandru Surdu, se distinge printr-o bună cunoaştere şi a logicii clasice, şi a logicii moderne. El se situează într-o poziţie favorabilă pentru a putea discuta în mod ştiinţific statutul logic al celor două discipline şi a propune o soluţie satisfăcătoare a problemei. Metoda comparativă este folosită din plin, aşa cum şi trebuie. Deseori realizările clasice sînt privite din perspectiva matematică şi realizările matematice din perspectiva clasică. Această încrucişare a punctelor de vedere este fecundă, prilejuind autorului distincţii interesante, observaţii judicioase, diferenţieri fine, prezentarea pregnantă a poziţiilor divergente. Cercetarea, condusă cu abilitate, se încheie cu schiţarea unei soluţii originale a problemei, care merită toată atenţia. Autorul pledează pentru ideea independenţei celor două discipline logice, care posedă obiecte şi metode proprii şi sînt ambele necesare ca instrumente ale construcţiei ştiinţifice: logica clasică pentru ştiinţele umaniste, logica matematică pentru ştiinţele exacte. Afară de aceasta, se prescrie unificarea lor în planul superior al logicii dialectice.

Lei 6,50